



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA SUR
ÁREA DE CONOCIMIENTO DE CIENCIAS DEL MAR Y DE LA TIERRA
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE CIENCIAS MARINAS Y COSTERAS

TESIS

**INFRACOMUNIDAD PARASITARIA DE *Balistes polylepis*
STEINDACHNER, 1876 (TETRAODONTIFORMES: BALISTIDAE) EN
TRES LOCALIDADES DEL MUNICIPIO DE LA PAZ, BAJA
CALIFORNIA SUR, MÉXICO**

COMO REQUISITO PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

BIÓLOGA MARINA

PRESENTA

MARGARITA MENDOZA CRUZ

DIRECTORA

DRA. MARIA DEL CARMEN GÓMEZ DEL PRADO ROSAS

LA PAZ, B.C.S., MAYO DE 2016.

DEDICATORIA

A mis padres: María Cruz Aparicio y Anastasio Mendoza Cuevas

Por todo el trabajo que han hecho y siguen haciendo para darme todo lo que pueden, por siempre apoyarme en mis sueños y darme el mejor regalo que es mi educación. Gracias por todas las enseñanzas que me han dado desde pequeña, con las cuales he podido llegar a lo que soy hoy en día, pero sobre todo, gracias por su amor y confianza. Los amo por siempre.

A mis 8 hermanos

Por siempre estar, de cierta manera, apoyándome y compartiendo momentos buenos y malos. En especial a Beni, por indirectamente enseñarme a nunca dejar de perseguir las metas y a trabajar para ello, pero sobre todo, por el apoyo e inmensa confianza que pone en mí. A Lucy por todo el apoyo, cariño y mil cosas más que me ha dado para mi formación. A todos los amo.

A mis sobrinos

En especial al pequeño malandrín de Fernando porque desde que llegó me ha enseñado a no perder nunca esa niña que llevo dentro y disfrutar de las pequeñas cosas.

A mis amigos de cuatro patas

Por proteger a todos en casa y darnos un amor desinteresado. En especial a mis dos angelotes Toby y Negro.

A mis grandes amigos

Por siempre apoyarme, escucharme, compartir lágrimas y risas. Pero sobre todo por enseñarme que nuestra amistad no depende de cosas como la distancia y el tiempo. Los quiero.

AGRADECIMIENTOS

A mi directora Dra. María del Carmen Gómez del Prado Rosas por todas las enseñanzas durante mi formación y por su dedicación y disponibilidad para revisar este trabajo. Gracias también por ser mi amiga, por escucharme y darme siempre un buen consejo, por su paciencia y sobre todo por la confianza que me tiene. La quiero mucho.

A mi comité revisor, Dr. Carlos A. Salomón Aguilar, Dr. Juan Carlos Pérez Urbiola y Biol. Mar. Marco Medina por el tiempo que dedicaron para la revisión de este trabajo.

Al M. en C. Horacio Lozano Cobo por la dedicación para las correcciones, por la disponibilidad y apoyo durante la elaboración de este trabajo. Por su amistad, por los buenos momentos de trabajo que hemos compartido y sobre todo, por lo que me ha enseñado sobre la parasitología.

A Tomás Plomozo por ayudarme a conseguir muestra para que este trabajo pudiera empezar a realizarse. También a PRONATURA Noroeste por proporcionarme material biológico para mi trabajo, en especial a Melisa Vázquez por hacer el contacto, así como a Alberto Gracia y Pablo Noé Castro.

A Betty y Lili por ayudarme en la gestión de los trámites de este trabajo.

A mi casa de estudios UABCS y a todos mis maestros (as) que a lo largo de la carrera me dejaron grandes aprendizajes.

A Isabel Valles Vega que junto con Horacio me han enseñado muchas cosas de parasitología, además gracias por hacerme pasar momento muy agradables en las largas jornadas de trabajo, por las comidas compartidas, por los consejos personales, la hora del café, pero sobre todo gracias por brindarme tu amistad y confianza.

Gracias a mis chicas bellas: Dora, Lizzy, Paty, Cristina y Laura, por soportar todo este tiempo el “no puedo, mejor otro día”. También por todas las palabras de apoyo, la amistad y cariño de todos estos años.

A Ari, Rossy y Mel por su amistad y siempre estar compartiendo buenos momentos conmigo, por mantener nuestras ya tradicionales reuniones, por sus consejos, enseñanzas y cariño que me brinda. Las quiero.

Gracias a César, Wanda, Ely, por su amistad, su apoyo, cariño, consejos y buenos momentos que me hacen pasar a su lado. También gracias a Sra. Tony por brindarme su amistad y por sus palabras de apoyo.

Gracias a mis compañeros y amigos de Medicina Veterinaria: Sahamara, Vero, Erik, Cornejo y Jose Alfredo por el apoyo y por hacer divertida la gran espera de “la tesis”. De igual manera agradezco a todo el resto de mis compañeros por siempre darme palabras de apoyo y por la confianza que me tienen.

A Miguel Á. (cholo grosero) por todos los buenos momentos, por las palabras de apoyo y todas las enseñanzas. De igual manera agradezco a Sra. Lourdes Arce (Q. E. D.), Legna, Gema, Nicole, Cris, Ángel y Sr. Miguel por abrirme las puertas de su casa, por su amistad y por todos los buenos momentos, en verdad muchas gracias. Los quiero.

A Goretti por ser mi amiga y hermana adoptiva, por las locuras y aventuras compartidas, las risas, por siempre escucharme y procurarme aun con la distancia. Gracias por todo el cariño. Te quiero.

A dos grandes personas, Alfredo y Carlos por toda la paciencia que me tuvieron y siguen teniendo, por sus consejos, las enseñanzas, desveladas, tapiocas, música “sentimental”, por las risas y lágrimas, los abrazo cuando más los necesito y por todo lo que espero nos falta por compartir. Gracias por ser parte de esa familia que uno puede elegir. Los quiero por siempre.

Gracias a Dios y a la vida por permitirme estar hoy aquí.

“La vida no es ningún pasillo recto y fácil que recorreremos libres y sin obstáculos, sino un laberinto de pasadizos, en el que tenemos que buscar nuestro camino, perdidos y confusos, detenidos, de vez en cuando, por un callejón sin salida. Pero, si tenemos fe, siempre se abre una puerta ante nosotros; quizá no sea la que imaginamos, pero sí será, finalmente, la que demuestre ser buena para nosotros”

A. J. Cronin.

INDICE

	Página
LISTA DE FIGURAS	III
LISTA DE TABLAS.....	III
GLOSARIO	V
RESUMEN.	X
1. INTRODUCCIÓN.	1
1.1. Parasitismo.....	1
1.2 Comunidades de parásitos	2
1.3 Hospedero.....	2
2. ANTECEDENTES	6
3. JUSTIFICACIÓN.	8
4. OBJETIVOS	9
5. MATERIAL Y MÉTODOS	10
5.1 Obtención y fijación de material biológico.....	10
5.2 Trabajo de laboratorio.....	11
5.3 Identificación y descripción de los parásitos.....	11
5.4 Parámetros ecológicos	12
5.5 Parásitos causantes de ictiozoonosis	13
6. RESULTADOS.....	14
6.1 Datos morfométricos del hospedero	14
6.2 Infracomunidad parasitaria de <i>B. polylepis</i>	16
6.3 Parámetros ecológicos prevalencia, abundancia e intensidad media de parasitismo	20

6.4 identificación y descripción taxonómica de la infracomunidad parasitaria encontrada en <i>B. polylepis</i>	22
6.4.1. Listado sistemático	22
6.4.2. Descripciones	24
6.4.2.1. Clase Monogenea	24
6.4.2.2. Clase Digenea	28
6.4.2.3. Clase Cestoda	60
6.4.2.4. Phylum Nematoda	62
6.4.2.5. Subclase Copepoda.....	70
6.5 Parásitos marinos causantes de ictiozoonosis	77
7. DISCUSIÓN	79
7.1 Talla de los hospederos estudiados	79
7.2 Infracomunidad parasitaria de <i>B. polylepis</i>	80
7.3 Parámetros ecológicos	83
7.4 Identificación taxonómica de los parásitos de <i>B. polylepis</i>	87
7.5 Parásitos marinos causantes de ictiozoonosis	88
8. CONCLUSIONES	89
9. RECOMENDACIONES.	90
10. BIBLIOGRAFÍA.	91

LISTA DE FIGURAS

	Página
1. Distribución geográfica del pez <i>Balistes polylepis</i> en el Océano Pacífico	3
2. Mapa de los tres sitios de captura de <i>B. polylepis</i> en el municipio de La Paz, Baja California Sur.	10
3. <i>Ancyrocephalus</i> sp. en las branquias de <i>B. polylepis</i>	26
4. Tremátodo digéneo <i>Pseudolepidapedon</i> sp. del intestino de <i>Balistes polylepis</i>	30
5. Tremátodo digéneo de <i>Xystretum caballeroi</i> en <i>B. polylepis</i>	33
6. Tremátodo digéneo <i>Vitellibaculum</i> sp. del intestino de <i>B. polylepis</i>	38
7. Tremátodos digéneos de la familia Lepocreadiidae (adultos) en <i>Balistes polylepis</i>	52
8. Tremátodos digéneos de la familia Opecoelidae (adultos) en <i>Balistes polylepis</i> ..	59
9. Céstodo larval tipo plerocercoides del orden Tetracystida encontrado en <i>B. polylepis</i>	60
10. Nemátodo del género <i>Cucullanus</i> en <i>Balistes polylepis</i>	64
11. Copépodo hembra de <i>Lepeophtheirus</i> sp. en <i>B. polylepis</i>	73
12. Patas de <i>Lepeophtheirus</i> sp.	74

LISTA DE TABLAS

	Página
1. Listado específico del género <i>Balistes</i>	4
2. Parasitismo registrado en <i>B. polylepis</i> en el Océano Pacífico.....	6
3. Datos morfométricos de los ejemplares de <i>B. polylepis</i> en el presente estudio	15
4. Infracomunidad parasitaria a nivel de grupo de parásito por individuo hospedero	18
5. Especies de parásitos metazoarios presentes en las tres localidades de estudio.	19

6. Parámetros ecológicos de cada especie de parásito y su sitio de infección.	21
7. Especies registradas del género <i>Xystretrum</i> en peces marinos del mundo.	35
8. Especies registradas del género <i>Vitellibaculum</i> , incluyendo al hospedero y su localidad.	40
9. Comparación del tamaño de las características más relevantes de las especies del género <i>Vitellibaculum</i> incluyendo los especímenes del presente estudio.	41
10. Especies del género <i>Hypocreadium</i> registrados en peces marinos del orden Tetraodontiformes..	47
11. Registro previo de los grupos de especies del género <i>Podocotyloides</i> , agrupadas de acuerdo a Aken'Ova (2003).	57
12. Especies del género <i>Cucullanus</i> spp. (dulceacuícolas y marinas) registradas en México.	67
13. Comparación merística de las características morfológicas de las seis especies marinas de <i>Cucullanus</i> registradas en México incluyendo la del presente estudio. .	68
14. Fórmula de las espinas y setas presentes en las patas 1 a la 4 de <i>Lepeophtheirus</i> sp.	72
15. Especies de <i>Lepeophtheirus</i> registradas en peces marinos del Océano Pacífico mexicano..	77
16. 15. Especies de <i>Lepeophtheirus</i> registradas en peces marinos del Océano Pacífico mexicano..	78

GLOSARIO

Abundancia: Es el número total de individuos de una especie de parásito, obtenidos de una muestra de hospederos de la misma especie, entre el número total de hospederos analizados (infectados y no infectados) (Cruz-Reyes y Camargo-Camargo, 2001).

Asquelmintos: Agrupación de phyla cuya cavidad general no es de origen mesodérmico y recibe el nombre de pseudoceloma (Brusca y Brusca, 2005).

Bolsa del cirro: Cubierta muscular que contiene a los órganos sexuales masculinos de algunos digéneos (vesícula seminal, glándulas prostáticas y vasos deferentes); en otras especies las vesículas seminales y los vasos eferentes quedan fuera de la bolsa (Cruz-Reyes y Camargo-Camargo, 2001).

Céstodos: Helmintos, platelmintos o “gusanos planos” pertenecientes al phylum Platyhelminthes. Constituyen la clase Cestoda con dos subclases, Cestodaria y Eucestoda. Los primeros carecen de escólex y segmentos en el cuerpo. Los eucéstodos se caracterizan por presentar un escólex, cuello y proglótidos que conforman la mayor parte del cuerpo (Cruz-Reyes y Camargo-Camargo, 2001).

Ciclo de vida directo: Ciclo por el cual el parásito se transmite de un hospedero a otro sin que intervenga un hospedero intermediario o vector (Cruz-Reyes y Camargo-Camargo, 2001).

Ciclo de vida indirecto: Es el ciclo de vida del parásito que requiere de uno o más hospederos intermediarios o vectores antes de que el hospedero definitivo sea infectado (Cruz-Reyes y Camargo-Camargo, 2001).

Cirro: Órgano muscular copulador protrusible masculino de los céstodos, monogéneos y digéneos. Puede ser sencillo, espiralado, liso, espinoso (Cruz-Reyes y Camargo-Camargo, 2001).

Comunidad compuesta: Define a todas las infracomunidades de parásitos dentro de un ecosistema (Cruz-Reyes y Camargo-Camargo, 2001).

Comunidad competente: Todas las especies de parásitos explotando, una población de hospederos, en un tiempo determinado (Bautista-Hernández *et al.*, 2015).

Copépodos: Grupo de crustáceos acuáticos pequeños, con representantes tanto de vida libre como parásitos. El cuerpo consta de un cefalotórax con seis pares de apéndices (anténulas, antenas, mandíbulas, maxílulas, maxilas y maxilípedos), un tronco postcefálico, seis pares de patas, y un par de ramas caudales (Morales-Serna y Pérez-Ponce de León, 2012).

Coxa: Segmento basal de los apéndices de los artrópodos: ácaros, insectos y crustáceos. En crustáceos es el segmento proximal de un apéndice birramio (Cruz-Reyes y Camargo-Camargo, 2001).

Digéneos: Helmintos conocidos como tremátodos del phylum Platyhelminthes. Se caracterizan por poseer órganos especializados para la adhesión, ventosa oral y ventosa ventral o acetábulo. También pueden presentar ganchos, tentáculos o lóbulos (Cruz-Reyes y Camargo-Camargo, 2001).

Ectoparásito: Parásito que viven en la superficie externa y cavidades naturales (oído, nariz, cavidad oral) del hospedero. Generalmente causan un daño físico o fisiológico permanente o temporal (Cruz-Reyes y Camargo-Camargo, 2001).

Endoparásito: Parásitos que viven dentro de las cavidades internas, tejidos o células del hospedero (Cruz-Reyes y Camargo-Camargo, 2001).

Especie núcleo: Especie de parásito que ocurre con alta frecuencia en una especie de hospedero; puede estar presente en más del 70% de una muestra de hospederos de una cierta población (Bush y Holmes, 1986a; Cruz-Reyes y Camargo-Camargo, 2001).

Especie satélite: Especie de parásito cuya prevalencia es menor al 40% en una infracomunidad y su infrapoblación generalmente es pequeña. Una especie de parásito puede ser una especie satélite en una especie de hospedero y especie núcleo en otro. (Bush y Holmes, 1986a; Cruz-Reyes y Camargo-Camargo, 2001).

Especie secundaria: Especie de parásito que se encuentra en mayor frecuencia que la especie satélite, pero en menor con respecto a la especie núcleo (40-70 %) (Bush y Holmes, 1986a; Cruz-Reyes y Camargo-Camargo, 2001).

Especificidad hospedatoria: Es la restricción de los parásitos para invadir determinadas especies de hospederos (Cruz-Reyes y Camargo-Camargo, 2001).

Gubernáculo: Órgano quitinoso que sirve de guía a las espículas copulatorias de algunos nemátodos machos para auxiliarse en el apareamiento (Cruz-Reyes y Camargo-Camargo, 2001).

Helmintos: Nombre genérico que se aplica a organismos invertebrados de vida libre o parásitos, se incluyen representantes de cuatro Phyla: Platyhelminthes, Acanthocephala, Nematoda y Annelida. Se caracterizan por ser gusanos aplanados dorsoventralmente y por tener simetría bilateral (Cruz-Reyes y Camargo-Camargo, 2001; Pérez-Ponce de León *et al.*, 2010).

Hospedero: Organismo que provee de nutrientes y/o albergue a otro organismo en diversas asociaciones biológicas (Gosling, 2005).

Hospedero definitivo: Es el hospedero en el cual el parásito alcanza la maduración sexual o se realiza la fecundación (Cruz-Reyes y Camargo-Camargo, 2001).

Hospedero intermediario: Es aquel en el que el parásito se desarrolla hasta determinado grado, pero no llega a la madurez sexual (Cruz-Reyes y Camargo-Camargo, 2001).

Hospedero paraténico o de transporte: Es el hospedero donde el parásito sobrevive en estadio larvario o inmaduro sin completar su desarrollo, es utilizado como refugio temporal y vehículo para alcanzar al hospedero definitivo (Cruz-Reyes y Camargo-Camargo, 2001).

Ictiozoonosis: Son las enfermedades transmitidas al ser humano por bacterias, virus y parásitos, a través del consumo de pescado, productos pesqueros y productos de la acuicultura (Quijada *et al.*, 2005).

Infección: Presencia de un parásito que puede o no causar enfermedad en el hospedero (Wisnivesky, 2003).

Infracomunidad: Son todas las infrapoblaciones (endo y ectoparásitos) dentro de un solo hospedero (Bautista-Hernández *et al.*, 2015).

Infrapoblación: Incluye a todos los individuos de una especie de parásito que habitan en un individuo de hospedero, en un tiempo determinado (Bautista-Hernández *et al.*, 2015).

Intensidad media de parasitismo: Es el número total de parásitos de una especie particular que se encuentra en una muestra dividido por el número de hospederos infectados con ese parásito (Bush *et al.*, 1997).

Localidad: Es el lugar geográfico de captura o recolecta del hospedero (Bautista-Hernández *et al.*, 2015).

Monogéneos: Son helmintos que viven generalmente como ectoparásitos en las branquias, las cámaras branquiales o el tegumento de peces. Algunos grupos parasitan cavidades internas como la cloaca, vejiga urinaria, celoma, boca o esófago de peces, anfibios y en raras ocasiones reptiles y mamíferos (Marcotegui, 2011).

Nemátodos: Metazoarios pseudocelomados del phylum Nematoda, gusanos de forma cilíndrica o de “hilo”, de simetría bilateral no segmentados y ampliamente distribuidos geográficamente (Cruz-Reyes y Camargo-Camargo, 2001).

Parasitismo: Relación entre dos organismos en los que uno (el parásito) obtiene un beneficio del otro (el hospedero) por lo general para obtener alimento o soporte físico. El parasitismo puede tener efectos menores o mayores en la supervivencia del hospedero (Gosling, 2005).

Parásito: Organismo que vive en ó sobre otro organismo, obteniendo de éste parte o la totalidad de sus nutrientes (Bautista-Hernández *et al.*, 2015).

Parásito accidental: Aquel que se establece en un hospedero distinto al habitual, es decir, no es parásito normal del hospedero natural pero accidentalmente lo adquiere (Cruz-Reyes y Camargo-Camargo, 2001).

Parásito errático: Es el parásito que se sitúa en sitio ectópico: órgano o tejido del hospedero no habitual (Cruz-Reyes y Camargo-Camargo, 2001).

Parásito facultativo: Es aquel que puede completar su ciclo de vida libre o parásita alternativamente (Cruz-Reyes y Camargo-Camargo, 2001).

Parásito obligado: Parásitos que requieren por regla general de un hospedero específico para completar su ciclo de vida (Cruz-Reyes y Camargo-Camargo, 2001).

Parásito permanente: Es el parásito que se transfiere de un hospedero a otro, sin pasar por ningún estadio de vida libre (Cruz-Reyes y Camargo-Camargo, 2001).

Parásito temporal: Parásito que está en contacto con el hospedero por corto tiempo mientras se alimenta o se relaciona con el hospedero solo en una parte de su vida (Cruz-Reyes y Camargo-Camargo, 2001).

Prevalencia: Número de hospederos infestados con uno o más individuos de una especie particular de parásito o grupo taxonómico, dividido por el número de hospederos examinados (Bush *et al.*, 1997).

Simbiosis: Asociación de dos organismos de diferente especie que se encuentran viviendo juntos; con frecuencia es una asociación en la que intervienen las relaciones tróficas (Bautista-Hernández *et al.*, 2015).

RESUMEN

En México el parasitismo de *B. polylepis* es poco conocido a pesar de que existen algunos registros previos, por lo que conocer la infracomunidad parasitaria nos permite ampliar los conocimientos de parasitología de esta especie, y al tratarse de una especie comercial, es importante identificar si existe algún género o especie que pudiera ser causante de ictiozoonosis. Para conocer la fauna parasitaria de esta especie se llevó a cabo la revisión de 30 ejemplares provenientes de tres localidades del municipio de La Paz, B. C. S. durante los meses de abril a julio de 2012. En el procesamiento de los parásitos encontrados se aplicaron las técnicas parasitológicas convencionales para cada grupo de parásito. Posteriormente se identificaron y se describieron taxonómicamente. Además se calcularon los parámetros ecológicos en parasitología: prevalencia (P%), abundancia (A) e intensidad media de infección parasitaria (I). De acuerdo a las prevalencias se estableció la clasificación de especie núcleo (P= >70%), secundaria (P= 40-70%) y satélite (P= <40%) en los parásitos encontrados. Se obtuvo un total de 2 139 parásitos. De las tres localidades El Sargento presentó el mayor número de parásitos (n= 1 726), seguido de Ensenada de muertos (n= 212) y por último, Bahía de La Paz (n= 202). La infracomunidad parasitaria de *B. polylepis* estuvo representada por los siguientes grupos de parásitos: Monogenea, Digenea, Cestoda, Nematoda y Copepoda. Con la identificación taxonómica se definieron 12 taxones siendo los digéneos los más diversos. El monogéneo *Ancyrocephalus* sp. fue la especie núcleo por presentar los valores más altos de prevalencia (P= 96.7%). Los valores más bajos se presentaron en Lepocreadiidae gen. sp., Plerocercoides (P= 3.33%) y *Lepeophtheirus* sp. (P= 13.3%) quienes fueron las especies satélite. Las especies secundarias fueron *Hypocreadium scaphosomum* (P= 66.7%) y *Cucullanus* sp. (P= 60%). Después de conocer la infracomunidad parasitaria de *B. polylepis* se definió que ninguna representa un agente causal de ictiozoonosis hasta el momento. Las altas prevalencias que presentó el monogéneo puede ser atribuido a que es un parásito de ciclo de vida directo por lo que re-infesta a su hospedero. Otro factor puede ser que *B. polylepis* se encuentre formando grupos y esto favorezca el contacto entre los peces y, por lo tanto, la infestación de este tipo de parásito. La riqueza de especies

endoparásitas se atribuye principalmente a los hábitos alimenticios que presenta *B. polylepis* ya que se alimenta de una amplia gama de organismos marinos entre los que se encuentran moluscos y crustáceos que suelen ser utilizados como hospederos intermediarios para una amplia gama de parásitos. Se confirma la especificidad hospedatoria de *H. scaphosomum* y *X. caballeroi* hacia especies de peces del orden Tetraodontiformes y de la Familia Balistidae, respectivamente. *B. polylepis* representa nuevo registro de hospedero para los géneros *Ancyrocephalus*, *Cainocreadium*, *Podocotyloides* y *Vitellibaculum*.

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Parasitismo

El parasitismo es una asociación entre dos organismos, parásito y hospedero, durante una parte o en la totalidad de su ciclo de vida. En esta asociación el parásito vive a expensas de su hospedero, que es utilizado como hábitat temporal o permanente. El parásito se alimenta principalmente de los tejidos y otras fuentes nutricionales de su hospedero (por ejemplo, secreciones) (Rohde, 1993; Gállego-Berenguer, 2007). Este tipo de simbiosis es un fenómeno común en todas las especies de organismos del planeta, incluyendo los peces marinos. Los cuales son susceptibles a ser parasitados por una amplia gama de simbioses (Roberts, 1981; Olivero y Baldiris, 2008).

Los parásitos pueden perturbar el funcionamiento normal de una comunidad de hospederos debido a que sus efectos son diversos. En peces pueden alterar el comportamiento, aumentar la mortalidad, disminuir la natalidad, afectar el crecimiento y el estado nutricional, y demeritar el aspecto exterior sobre todo en especies de importancia comercial (Dobson y Hudson, 1988; Esch *et al.*, 1990; Marcogliese, 1995).

Dentro de los grupos taxonómicos de metazoarios conocidos como parásitos que han sido encontrados en peces se encuentran: los platelmintos (monogéneos, digéneos y céstodos), los asquelmintos (acantocéfalos y nemátodos) y los crustáceos (isópodos y copépodos) (Roberts, 1981, Álvarez-Pellitero y Sitjá-Bobadilla, 1993; Sanmartin, 1994).

Los distintos grupos de metazoarios parásitos presentan diversas estrategias de infección y ciclos de vida (directo o indirecto). Los parásitos de ciclo de vida directo sólo presentan un estadio larval (monogéneos) mientras que los de ciclo de vida indirecto presentan más de un estadio larval (resto de los grupos mencionados) (Roberts, 1981).

Los parásitos pueden encontrarse en superficies corporales (ectoparásitos) y/o en órganos internos (endoparásitos). De tal manera que, muchas de las especies de peces marinos pueden comportarse como hospederos definitivos, intermediarios y/o

paraténicos de helmintos y crustáceos parásitos, al albergar estados larvales y/o adultos (Roberts, 1981; Rohde, 1993; Gállego-Berenguer, 2007).

1.2. Comunidades de parásitos

Los parásitos se caracterizan por poseer una distribución espacial agregada. Este tipo de disposición es aquella en la cual los parásitos se encuentran distribuidos de forma no uniforme en el espacio. Hallándose pocos individuos hospederos que albergan muchos parásitos y muchos hospederos donde hay poco o ningún parásito (Poulin, 1998).

Las comunidades biológicas compuestas por organismos de modo de vida parasitario consideran tres niveles de estudio: la infracomunidad, la comunidad competente y la comunidad compuesta (Holmes y Price, 1986). La primera, es el conjunto de especies de parásitos dentro de un mismo individuo huésped. La segunda, son todas las especies de parásitos que habitan en una población de hospederos (varias especies). La comunidad compuesta incluye a todas las comunidades de parásitos en las distintas especies de hospederos dentro de un ecosistema (Holmes y Price, 1986; Mellado-Vásquez, 2004).

Bush y Holmes (1986b) acuñaron el término "infracomunidad" para incluir a todos las infrapoblaciones de parásitos en un solo individuo hospedero. Éste es el nivel más fundamental de las comunidades de parásitos y es en este nivel donde comienzan todos los datos de las comunidades de parásitos (Bush *et al.*, 2001).

Los estudios de las comunidades de parásitos incluye, entre otros aspectos, el análisis de su composición taxonómica, la riqueza específica (número de especies presentes), la prevalencia, la intensidad media de infección y la abundancia de las especies parásitas presentes (Carballo, 2008).

1.3. Hospedero

Balistes polylepis Steindachner, 1876 conocido comúnmente como cochito pardo (Fig. 1), es un pez perteneciente a la familia Balistidae y endémico del Pacífico Oriental. Encontrándose distribuido desde San Francisco, California (37° 47' N),

hasta San Antonio, Chile ($33^{\circ} 35' S$), incluyendo el Golfo de California, Hawaii y las islas Galápagos (Berry y Balwin, 1966; Fitch y Lavenberg, 1971; Brito, 2003; Pacheco-Aguilar *et al.*, 2003).

Esta especie de pez se caracteriza por presentar un cuerpo oval, comprimido lateralmente, con una piel gruesa. El hocico es enteramente escamoso y sin crestas longitudinales en la región posterior del cuerpo. La aleta dorsal presenta tres espinas y de 26 a 28 radios. La coloración del tegumento del cuerpo puede ser de gris claro a marrón y parcialmente salpicado con puntos azules en la cabeza (Bussing, 1995; Jiménez-Prado y Béarez, 2004).

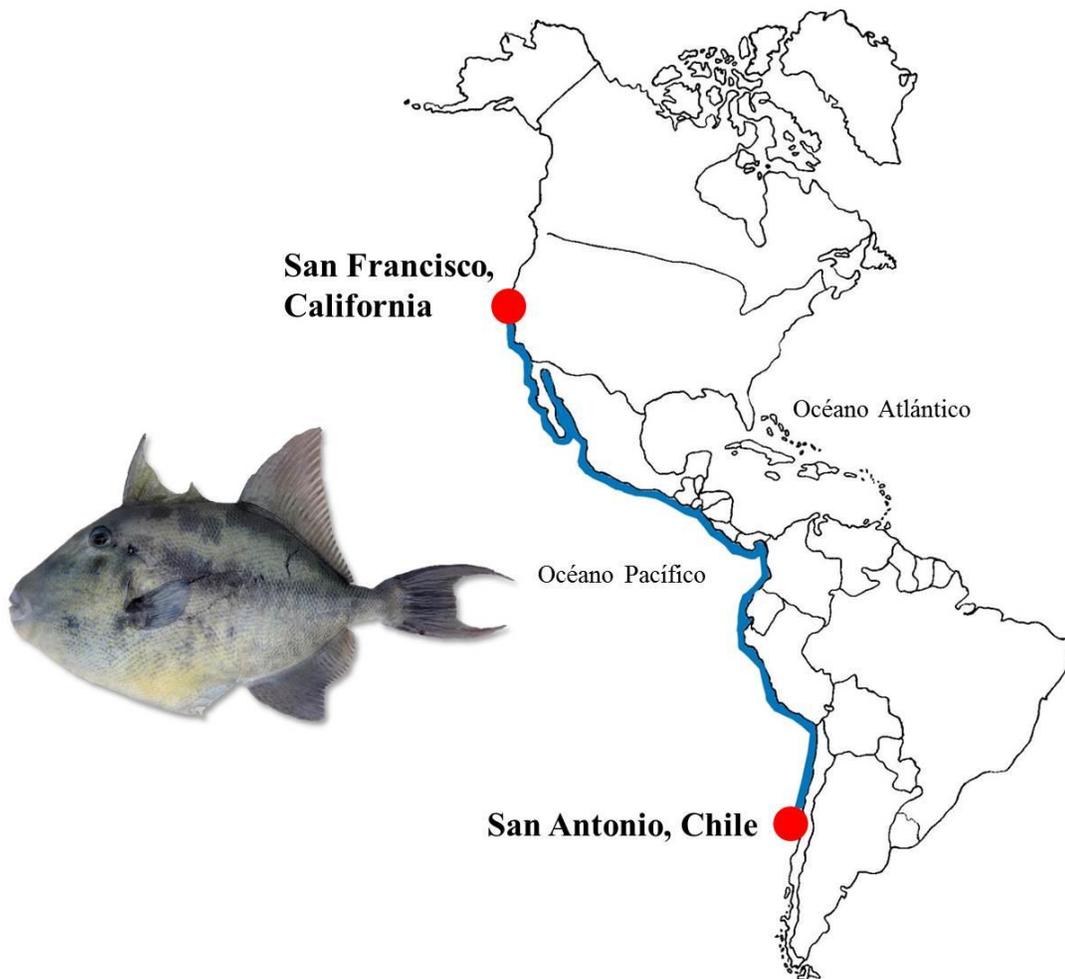


Figura 1. Distribución geográfica del pez *Balistes polylepis* Steindachner, 1876 en el Océano Pacífico (los puntos rojos representan el límite de su distribución latitudinal) (Modificada de www.Fishbase.org).

Balistes polylepis pertenece a un grupo de siete especies (Tabla 1) y es la más abundante del género. La reproducción de esta especie en Baja California Sur tiene lugar durante los meses de junio a agosto (De la Cruz Agüero *et al.*, 1997; Barroso-Soto *et al.*, 2007). Los juveniles de esta especie son de hábitos pelágicos y los adultos son demersales (Fitch y Lavenberg, 1971; Eschmeyer *et al.*, 1983). Esta especie tienen un crecimiento moderado, correspondiente a una longevidad de 5.5 años. La talla de primera madurez sexual registrada es de 126 mm longitud total, correspondiente a un organismo de 4 a 5 meses de edad (López-Martínez *et al.*, 2012).

Tabla 1. Listado específico del género *Balistes* Linnaeus, 1758. Fuente: FishBase (2013) y WoRMS (2014).

Especie	Distribución geográfica
<i>B. capriscus</i> Gmelin, 1789	Mar Mediterráneo y Océano Atlántico (desde Gibraltar hasta Angola y desde Nueva Escocia hasta Argentina)
<i>B. ellioti</i> Day, 1889	Océano Indico: Costas de la India
<i>B. polylepis</i> Steindachner, 1876	Océano Pacífico Oriental (Desde San Francisco, California, a San Antonio, Chile).
<i>B. punctatus</i> Gmelin, 1789	Costas del Océano Atlántico Oriental (Desde Marruecos a Angola, incluye islas Canarias y Cabo Verde)
<i>B. rotundatus</i> Marion de Procé, 1822	Océano Indico
<i>B. vetula</i> Linnaeus, 1758	Océano Atlántico (Desde el noroeste de Estados Unidos hasta el sureste de Brasil)
<i>B. willughbeii</i> Lay y Bennett, 1839	Océano Pacífico Oriental Central

Este pez tiene una alimentación omnívora. Se alimenta de erizos de mar, pequeños crustáceos, moluscos, ocasionalmente de detritus y algas, aunque también tiene la capacidad de morder coral y alimentarse de él (Hobson, 1965; Fitch y Lavenberg, 1971; Humann y Deloach, 1993; Martínez-Morgan, 2004).

La pesquería de *B. polylepis* se da en aguas someras, aguas superficiales y mar adentro. Tanto para el aprovechamiento comercial como por causas incidentales. Su pesca es realizada por las pesquerías artesanales que utilizan pequeñas embarcaciones con motor fuera de borda y una variedad de artes de pesca, como redes de cerco, líneas y anzuelos (Bussing, 1995; Barroso-Soto *et al.*, 2007).

Esta especie tiene una buena aceptación y demanda en el mercado local, debido a que comparado con otros recursos pesqueros, es un producto relativamente económico. También tienen aceptación a nivel nacional (Guadalajara, Tijuana y Ciudad de México) e internacional (Estados Unidos) (Ontiveros-García *et al.*, 2006; Sociedad de Historia Natural Niparajá y PRONATURA Noroeste, 2011). Dentro del Golfo de California, *B. polylepis* se considera dentro de las especies de escama, categorizada como de segunda clase, más capturada en la pesca ribereña por su presencia durante todo el año (Montoya-Campos, 2009; Plomozo-Lugo, 2010; Sociedad de Historia Natural Niparajá y PRONATURA Noroeste, 2011). De acuerdo a CONAPESCA (2016) la captura de esta especie en 2014 registrada en la oficina de La Paz fue de 445 t en peso vivo lo que generó un valor económico de \$4, 717, 342.90.

Actualmente esta especie no presenta un estatus sobre su pesquería en la Carta Nacional Pesquera debido a la falta de evaluación del esfuerzo pesquero (Sociedad de Historia Natural Niparajá y PRONATURA Noroeste, 2011).

2. ANTECEDENTES

Los estudios realizados en *B. polylepis* corresponden a trabajos sobre su edad y crecimiento (Barroso-Soto *et al.*, 2007), reproducción (De la Cruz Agüero *et al.*, 1997; Ontiveros-García *et al.*, 2006) y alimentación (Abitia-Cárdenas *et al.*, 1990). También de aspectos poblacionales (Ramírez y Rodríguez, 1990; López-Martínez *et al.*, 2012; Rosales-Casian, 2013), de la calidad del músculo (Pacheco-Aguilar *et al.*, 2003) y trabajos taxonómicos (Brito, 2003).

Respecto al estudio de la parasitología existen listados taxonómicos en los que se incluyen parásitos de esta especie. Esta información es presentada en la Tabla 2.

Tabla 2. Parasitismo registrado en *B. polylepis* en el Océano Pacífico.

Parásitos	Localidades	Referencias
Monogéneos		
<i>Paracalceostoma calceostomoides</i> Caballero y Bravo, 1959	Guaymas, Son.	Caballero y Bravo (1962) <i>In: Lamothe-Argumedo et al.</i> (1997)
<i>Pseudomazocraes monsvaeisae</i> Caballero y Bravo Hollis, 1995	Puerto Vallarta, Jal.	Caballero y Bravo (1955) <i>In: Lamothe-Argumedo et al.</i> (1997)
Digéneos		
<i>Lepocreadium bravoae</i> Lamothe, 1965	Bahía Kino, Son.	Lamothe-Argumedo (1965) <i>In: Lamothe-Argumedo et al.</i> (1997)
<i>Pseudolepidapedon sinaloense</i> Bravo, 1956	Bahía Kino, Son.	Lamothe-Argumedo (1961) <i>In: Lamothe-Argumedo et al.</i> (1997)
<i>Homalometron caballeroi</i> Lamothe, 1965	Bahía Kino, Son.	Lamothe-Argumedo (1965) <i>In: Lamothe-Argumedo et al.</i> (1997)
<i>H. verrunculi</i> Cribb y Bray, 1999	Golfo de California	Cribb y Bray (1999)
<i>Stephanostomum</i> sp.	Bahía Chamela, Jal.	Pérez-Ponce de León <i>et al.</i> (1999)
<i>S. dentatum</i> (Linton, 1900)	Isla Ángel de la Guarda, B.C.	Lamothe-Argumedo <i>et al.</i> (1997)
<i>S. provitellosum</i> Sogandares-Bernal, 1959	Isla El Pardito, B.C.S Bahía Kino, Son. Galápagos	Villareal-Lizárraga (1995)

Continuación Tabla 2.

Parásitos	Localidades	Referencias
Digéneos		
<i>Parahemiurus merus</i> (Linton, 1910)	Bahía Chamela, Jal.	Pérez-Ponce de León <i>et al.</i> (1999)
<i>Apocreadium mexicanum</i> Manter, 1937	Bahía Chamela, Jal.	Pérez-Ponce de León <i>et al.</i> (1999)
<i>Xystretrum</i> sp.	Isla El Pardito, B.C.S	Gómez del Prado- Rosas y Lozano-Cobo (2008)
<i>Xystretrum caballeroi</i> Bravo, 1953	Bahía Chamela, Jal. ¹ Isla Ángel de la Guarda, B.C. ²	¹ Pérez-Ponce de León <i>et al.</i> (1999) ² Lamothe-Argumedo <i>et al.</i> (1997)
<i>Hypocreadium scaphosomum</i> Manter, 1940	Isla Ángel de la Guarda e Isla Salsipuedes, B.C. ¹ Isla Clarión e Isla Socorro, Col. ² Bahía Kino, Son. ³ Zona del Canal, Panamá ³ Galápagos ³	¹ Manter (1940) ² Lamothe-Argumedo (1962) ³ Caballero <i>et al.</i> (1953) <i>In: Lamothe-Argumedo</i> <i>et al.</i> (1997)
<i>H. myohelicatum</i> Bravo y Manter, 1957	Puerto Vallarta, Jal.	Bravo y Manter (1957) <i>In: Pérez-Ponce de</i> <i>León et al.</i> (1999)
<i>Opechona pharyngodactyla</i> Manter, 1940	Isla Salsipuedes, B. C.	Lamothe-Argumedo <i>et al.</i> (1997)
Didymozoinae gen. sp. (tipo <i>Neotorticaecum</i>)	Bahía Chamela, Jal.	Pérez-Ponce de León <i>et al.</i> (1999) Rodríguez-Ibarra <i>et al.</i> (2011)
Céstodos		
<i>Otobothrium dipsacus</i> Linton, 1897 (Ple)	Puerto Ángel, Oax.	Cruz (1973) <i>In:</i> Lamothe-Argumedo <i>et al.</i> (1997)
<i>O. insigne</i> Linton, 1905	Puerto Ángel, Oax.	Schaeffner y Beveridge (2013)
Nemátodos		
<i>Hysterothylacium</i> sp. (L)	Bahía Chamela, Jal.	Pérez-Ponce de León <i>et al.</i> (1999)
<i>Cucullanus</i> sp.	Bahía Chamela, Jal.	Pérez-Ponce de León <i>et al.</i> (1999)
Copépodo		
<i>Caligus productus</i> Dana, 1852	Puerto Peñasco, Son.	Causey (1960)

Son= Sonora; Jal= Jalisco; B.C.= Baja California; B.C.S.= Baja California Sur; Col= Colima; Oax= Oaxaca; Ple= Plecercoides, L= Larva.

3. JUSTIFICACIÓN

Los estudios de parasitismo en especies de peces comerciales como *B. polylepis* son relevantes porque nos permiten identificar posibles casos de zoonosis que afectarían directamente al humano.

Hasta el momento, en México el parasitismo en *B. polylepis* es poco conocido a pesar de que existen algunos registros mencionados anteriormente. Sin embargo, debido a que esta especie de pez tiene una mayor importancia pesquera y aunque en este trabajo no se evalúa el efecto de la pesquería sobre la población de *B. polylepis*, sí se realiza el estudio ecológico de la especie desde un punto de vista parasitológico. Entonces se espera tener un mejor conocimiento de los parásitos que presenta *B. polylepis* y definir si existe un riesgo potencial de zoonosis por el consumo de este pez.

4. OBJETIVOS

General

Conocer y describir los componentes de la infracomunidad parasitaria de *Balistes polylepis* en tres localidades del municipio de La Paz, BCS, México.

Particulares

1. Identificar taxonómicamente los metazoarios ectoparásitos y endoparásitos de *B. polylepis*.
2. Determinar los parámetros ecológicos de prevalencia, abundancia e intensidad media de parasitismo.
3. Determinar las especies de parásitos tipo núcleo, satélites y secundarias.
4. Determinar si algunos de los parásitos presentes en *B. polylepis* pudieran ser causa de ictiozoonosis en el humano mediante la búsqueda bibliográfica de cada parásito encontrado.

5. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1 Obtención y fijación del material biológico

Se obtuvieron 30 ejemplares de *B. polylepis* durante los meses de abril a julio de 2012 provenientes de Bahía de La Paz (BLP), El Sargento (SA) y Ensenada de Muertos (EM) BCS, a partir de las capturas con línea y anzuelo del número 11 (Fig. 2). A cada organismo se le tomaron los datos morfométricos correspondientes a longitud total, longitud patrón y altura (medidas proporcionadas en cm)

Los peces fueron revisados externamente para la obtención de los ectoparásitos macroscópicos. Posteriormente se procedió a disecar los peces para la extracción de órganos internos, los cuales fueron colocados en bolsas de plástico. De los 30 peces obtenidos, los órganos internos de 12 peces fueron colocados en solución salina al 0.9% y los otros 18 fueron fijados en formaldehído al 4%. Las bolsas con los órganos internos se colocaron en una hielera de plástico y se transportaron al laboratorio de Parasitología de la Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS), México.

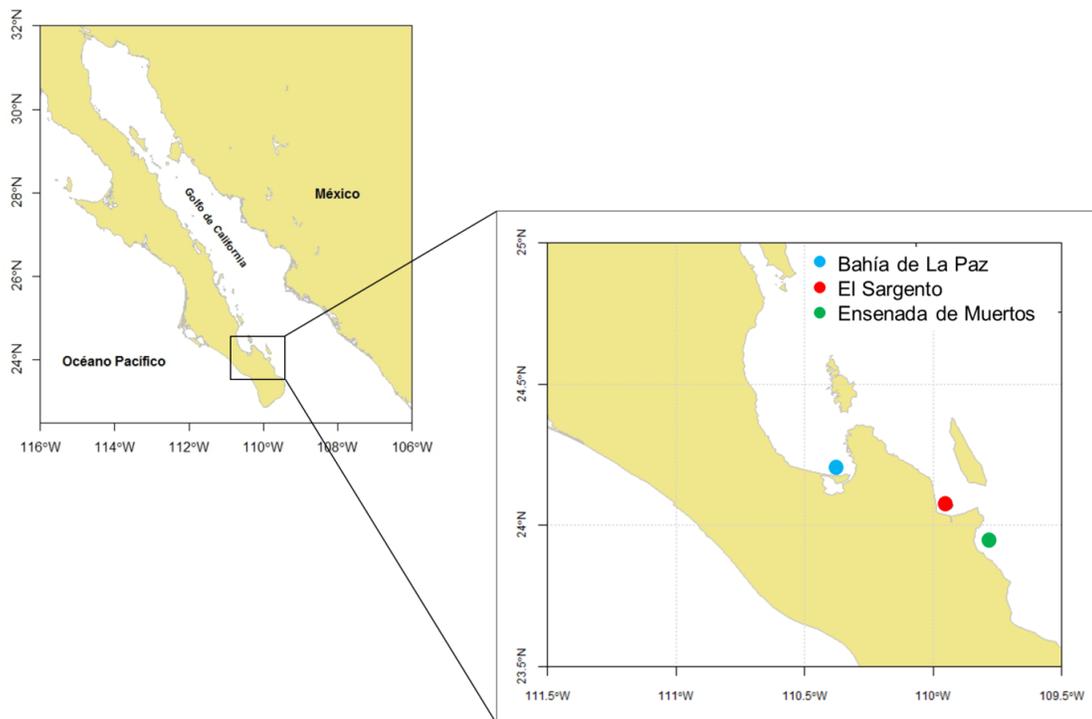


Figura 2. Mapa de los tres sitios de captura de *B. polylepis* en el municipio de La Paz, Baja California Sur, México.

5.2. Trabajo de laboratorio

Los órganos internos de cada pez fueron revisados en un microscopio estereoscopio marca Carl Zeiss (modelo Stermi SR) para la búsqueda de ectoparásitos y endoparásitos. Posteriormente se procedió a realizar la técnica parasitológica para cada tipo de parásito (Salgado-Maldonado, 1979).

Los parásitos obtenidos de las muestras en solución salina al 0.9%, se fijaron en solución AFA (alcohol anhidro 85%, formaldehído 25% y ácido acético glacial 5%) durante un período de 12 a 24 h (monogéneos, digéneos y céstodos) o alcohol etílico anhídrico 70% (nematodos y copépodos). Todos los parásitos de las muestras preservadas en formaldehído al 4% fueron cambiados a alcohol etílico anhídrico 70%, se guardaron en frascos viales los cuales fueron etiquetados con los datos de los hospederos y de recolecta.

Posteriormente, aquellos parásitos colocados en AFA fueron lavados con alcohol etílico anhídrico al 70% durante 5 o 10 min aproximadamente con varias repeticiones hasta desaparecer el olor al fijador. Los parásitos fueron colocados y teñidos con el colorante de Tricrómica de Gomori durante 10 min. Posteriormente se hicieron lavados con etanol al 96% y 100% durante 5 min para disminuir el excedente de colorante. Los parásitos fueron aclarados en salicilato de metilo o aceite de clavo.

Cuando los parásitos quedaron sobre teñidos por el colorante fueron colocados en alcohol acidulado al 2% hasta observar el tegumento casi translúcido y después se regresaron a alcohol etílico anhidro al 70%. Se realizaron preparaciones permanentes (en un cubre y porta objetos) de cada tipo de parásito platelminto con resina sintética. Los parásitos fueron etiquetados con la información de captura (lugar y fecha). En el caso de los nemátodos y copépodos encontrados se aclararon con glicerina para poder observar las estructuras internas.

5.3. Identificación y descripción de los parásitos

La observación de las estructuras internas de los parásitos obtenidos fue con la ayuda de un microscopio compuesto marca Carl Zeiss (Modelo Axiostar). La identificación taxonómica de los parásitos se realizó con base en bibliografía especializada correspondiente a cada grupo (Yamaguti, 1961; Yamaguti, 1963a;

Yamaguti, 1963b; Jones *et al.*, 2005; Bray *et al.*, 2008). Los parásitos mejor conservados fueron medidos con la ayuda de un ocular micrométrico calibrado y adaptado en un microscopio compuesto marca Carl Zeiss (modelo West Germany) y en un microscopio estereoscopio marca Carl Zeiss (modelo Stermi SR), ambos con cámara clara. Se proporcionan las medidas mínima, máxima y promedio (entre paréntesis) en milímetros de cada parásito. Además se realizaron esquemas de los parásitos, a diferentes escalas, en los que se tuvo mayor nivel de incertidumbre para poder comprender sus características morfológicas.

Los mejores ejemplares de cada taxón de parásito fueron depositados en la Colección Parasitológica del Museo de Historia Natural de la Universidad Autónoma de Baja California Sur (CPMHN-UABCS).

5.4. Parámetros ecológicos

Los parámetros ecológicos de prevalencia, abundancia e intensidad promedio de parasitismo, se calcularon de acuerdo al criterio establecido por Bush *et al.* (1997). Dónde:

La prevalencia de parasitismo es el número de hospederos infestados con uno o más individuos de una especie particular de parásito o grupo taxonómico, dividido por el número de hospederos examinados. Se expresa en porcentaje (%) y su fórmula es:

$$\text{Prevalencia} = \frac{\text{No. de Hospederos infectados}}{\text{No. de Hospederos revisados}} \times 100$$

La abundancia es el número de individuos parásitos de una especie particular en el total de hospederos revisados, independientemente si está o no infectado, la fórmula es:

$$\text{Abundancia} = \frac{\text{No. de parásitos}}{\text{No. de hospederos revisados}}$$

La intensidad media de infección es la cantidad de parásitos de una especie particular que se encuentra en cada hospedero infectado, su fórmula es:

$$\text{Intensidad} = \frac{\text{No. de parásitos encontrados}}{\text{No. de hospederos infectados}}$$

Siguiendo la clasificación de Bush y Holmes (1986a) de especies parásitas en base a su prevalencia se establecieron las especies núcleo (>70%), satélites (<40%) y secundarias (40 a 70 %).

5.5. Parásitos causantes de ictiozoonosis

Se utilizaron registros previos de parásitos causantes de ictiozoonosis para compararlos con los parásitos encontrados en *B. polylepis* y conocer si alguno pudiera ser causante de ictiozoonosis.

6. RESULTADOS

6.1. Datos morfométricos del hospedero

En general, la longitud total de los peces varió de 26.8 a 47.4 cm (\bar{x} = 36.94), la longitud patrón fue de 21.4 a 38.6 cm (\bar{x} = 29.70) y la altura varió de 10.3 a 20.0 cm (\bar{x} =15.07). Las tallas de los 30 peces analizados se muestran en la Tabla 3.

Los cinco ejemplares de *B. polylepis* recolectados en Bahía de La Paz (BLP) presentaron una longitud promedio de 36.92 cm y una altura promedio de 14.54 cm. Los 7 peces provenientes de Ensenada de Muertos (EM) midieron 37.43 cm de longitud promedio y 17.43 cm de altura promedio. Mientras que los 18 peces pertenecientes a El Sargento (SA) tuvieron una longitud y altura promedio de 36.76 y 14.31 cm respectivamente.

Tabla 3. Datos morfométricos de los ejemplares utilizados de *B. polylepis* en el presente estudio.

No. Hospedero	LT (cm)	LP (cm)	H (cm)	Localidad de recolecta	Meses de recolecta
1	36.7	-	15	BLP	Abril
2	39.4	-	14.5	BLP	Abril
3	35.8	-	14.2	BLP	Abril
4	36	-	14	BLP	Abril
5	36.7	-	15	BLP	Abril
6	40	34	19	EM	Mayo
7	30	25	14	EM	Mayo
8	40	34	19	EM	Mayo
9	44	34	20	EM	Mayo
10	33	27	16	EM	Mayo
11	35	28	16	EM	Mayo
12	40	33	18	EM	Mayo
13	32.7	26	12	SA	Junio
14	29.8	22.9	11.2	SA	Junio
15	26.8	21.4	10.3	SA	Junio
16	41.7	30.1	15.5	SA	Junio
17	38	28.7	14.8	SA	Junio
18	28.8	21.7	10.5	SA	Junio
19	35.6	38.6	13.7	SA	Junio
20	35.6	29.6	14.1	SA	Junio
21	42.4	32.5	16	SA	Julio
22	34.7	28	14	SA	Julio
23	39.5	30.5	16.7	SA	Julio
24	33.5	27.8	13.3	SA	Julio
25	45.1	35	17.7	SA	Julio
26	36.5	29.2	15.8	SA	Julio
27	36.6	28.8	14.2	SA	Julio
28	47.4	36.3	18.4	SA	Julio
29	38.3	29.8	14.3	SA	Julio
30	38.7	30.6	15	SA	Julio
\bar{x}	36.94	29.70	15.07		

LT= longitud total; LP= longitud patrón; H= altura; \bar{x} = Promedio, BLP= Bahía de La Paz, EM= Ensenada de Muertos y SA= El Sargento

6.2. Infracomunidad parasitaria de *B. polylepis*

De los 30 ejemplares de *B. polylepis* revisados se obtuvo un total de 2 139 parásitos.

La infracomunidad parasitaria de metazoarios en *B. polylepis* estuvo representada por especies de tres phyla: 1) Platyhelminthes con las clases Monogenea (M), Digenea (D) y Cestoda (C); 2) Nematoda (N) y 3) Arthropoda con la subclase Copepoda (Co). Los grupos de parásitos presentes en cada hospedero revisado se muestran en la Tabla 4.

Se definió que la infracomunidad parasitaria en *B. polylepis* fue de 12 taxones en los que los digéneos fueron los más diversos. Los monogéneos (n= 1 741) estuvieron representados por el género *Ancyrocephalus* sp.; los digéneos (n= 300) por *Hypocreadium scaphosomum*, *Xystretum caballeroi*, *Podocotyloides* sp., Lepocreadiidae gen. sp., *Cainocreadium* sp., *Vitellibaculum* sp., *Pseudolepidapedon* sp. y *Lepocreadium* sp. Los céstodos (n= 1) por una larva de tipo plerocercoides del orden Tetraphyllidea. Los nemátodos (n= 91) por el género *Cucullanus* sp. y los copépodos (n= 6) con el género *Lepeophtheirus* sp.

Cabe mencionar que con excepción de los céstodos, el resto de las especies de parásitos se encontraron en estado adulto. En el caso de *X. caballeroi* y *Pseudolepidapedon* sp., se encontraron ejemplares juveniles (n= 5 y 4, respectivamente) y adultos (n= 24 y 7, respectivamente). En el caso de *Cucullanus* sp. de los 91 ejemplares encontrados, 39 fueron machos, 42 hembras y en 10 no se pudo definir el sexo debido a que solo se contaba con el extremo anterior del cuerpo.

Los órganos (sitios de infección) que principalmente estuvieron parasitados fueron: a) branquias por monogéneos y copépodos; b) el estómago e intestino por digéneos, céstodos y nemátodos; y c) las gónadas por el digéneo *X. caballeroi*.

De todos los parásitos, *Ancyrocephalus* sp., *H. scaphosomum*, *Podocotyloides* sp., *Pseudolepidapedon* sp. y *Cucullanus* sp., coincidieron en las tres localidades que se estudiaron. En tanto, las especies *X. caballeroi*, *Vitellibaculum* sp. y *Lepeophtheirus* sp., sólo estuvieron presentes en hospederos de El Sargento y

Ensenada de Muertos. El resto de los parásitos se encontraron en hospederos provenientes de El Sargento (Tabla 5).

De las tres localidades, El Sargento presentó el mayor número de parásitos (n= 1 726), seguido de Ensenada de Muertos (n= 212) y por último, Bahía de La Paz (n= 202) (Tabla 5).

En el Sargento se encontraron los hospederos con el mayor (n= 412) y menor número de parásitos (n= 8) (Tabla 5). Los parásitos pertenecen principalmente a la clase Monogenea.

Tablas 4. Infracomunidad parasitaria a nivel de grupo de parásito por individuo hospedero.

No. Hospedero	Localidad	LT (cm)	M	D	C	N	Co	Total parásitos
1	BLP	36.7	4	1		11		16
2	BLP	39.4	21	3		10		34
3	BLP	35.8	29	44		4		77
4	BLP	36	12	2				14
5	BLP	36.7	21	28		11		60
6	E M	40		15		2	1	18
7	E M	30	9					9
8	E M	40	13	2		7		22
9	E M	44	20					20
10	E M	33	35	23		2		60
11	E M	35	29	26				55
12	E M	40	12	15		1		28
13	SA	32.7	4	10				14
14	SA	29.8	9	19	1	5		34
15	SA	26.8	5	3				8
16	SA	41.7	13	12		24		49
17	SA	38	41	4		4	1	50
18	SA	28.8	22			2		24
19	SA	35.6	8	4				12
20	SA	35.6	21	2				23
21	SA	42.4	101					101
22	SA	34.7	105	3		1		109
23	SA	39.5	50	5		1		56
24	SA	33.5	338	3		1		342
25	SA	45.1	385	26		1		412
26	SA	36.5	44	33		2	1	80
27	SA	36.6	97	3		2	2	104
28	SA	47.4	85	7				92
29	SA	38.3	115	7			1	123
30	SA	38.7	93					93
Totales			1741	300	1	91	6	2139

M= monogéneos; D= Digéneos; C= Céstodos; N= nemátodos; Co= Copépodos, BLP= Bahía de la Paz, EM= Ensenada de Muertos y SA= Sargento.

Tabla 5. Especies de parásitos metazoarios presentes en las tres localidades de estudio.

Especie de parásito	Bahía de La Paz (n=5)	El Sargento (n=18)	Ensenada de Muertos (n=7)
Monogenea			
<i>Ancyrocephalus</i> sp.	87	1 536	118
Digenea			
<i>Cainocreadium</i> sp.	0	1	0
<i>Hypocreadium scaphosomum</i>	70	89	71
<i>Lepocreadium</i> sp.	0	14	0
Lepocreadiidae gen. sp.	0	1	0
<i>Podocotyloides</i> sp.	6	2	3
<i>Pseudolepidapedon</i> sp.	2	5	4
<i>Vitellibaculum</i> sp.	0	2	1
<i>Xystretum caballeroi</i>	0	27	2
Cestoda			
Tetraphyllidea tipo pleroceroide	0	1	0
Nematoda			
<i>Cucullanus</i> sp.	36	43	12
Copepoda			
<i>Lepeophtheirus</i> sp.	0	5	1
Total	201	1726	212

n= número de hospederos analizados en cada localidad

6.3. Parámetros ecológicos: prevalencia, abundancia e intensidad media de parasitismo

La prevalencia general de parasitismo fue de 100% debido que todos los hospederos presentaron al menos un parásito. La abundancia general de parasitismo y la intensidad media de parasitismo fue, para ambos parámetros, de 71.3 ya que todos los hospederos se encontraron parasitados.

En la Tabla 6 se muestran la prevalencia, abundancia e intensidad media de cada parásito que fue encontrado en *B. polylepis*. En esta tabla se puede observar que la especie de monogéneo *Ancyrocephalus* sp. presentó los valores más altos en todos los parámetros ecológicos. Mientras que el digéneo Lepocreadiidae gen. sp., el céstodo plerocercarioide Tetraphyllidea, y el copépodo *Lepeophtheirus* sp. presentaron los valores más bajos.

De acuerdo con la clasificación de Bush y Holmes (1986a) de especies parásitas con base en su prevalencia (especies núcleo, secundarias y satélites), se estableció a *Ancyrocephalus* sp. como especie núcleo (P= 96.7%), a *Hypocreadium scaphosomum* (P= 66.7%) y *Cucullanus* sp. (P= 60%) como especies secundarias. Las especies satélites fueron el resto de la infracomunidad parasitaria con una prevalencia menor al 40%.

Tabla 6. Parámetros ecológicos de cada especie de parásito (prevalencia, abundancia e intensidad media de parasitismo) y su sitio de infección.

	N	P (%)	A	I	SI
ECTOPARÁSITOS					
Clase Monogenea					
Familia Ancyrocephalidae					
<i>Ancyrocephalus sp.</i>	1741	96.7	58.0	60.0	Branquias
Clase Copepoda					
Familia Caligidae					
<i>Lepeophtheirus sp.</i>	6	13.3	0.2	1.5	Branquias
ENDOPARÁSITOS					
Clase Digenea					
Familia Acanthocolpidae					
<i>Pseudolepidapedon sp.</i>	11	16.6	0.36	2.2	Intestino
Familia Gorgoderidae					
<i>Xystretrum caballeroi</i>	29	23.3	0.96	4.1	Gónada/ Intestino
Familia Haploporidae					
<i>Vitellibaculum sp.</i>	3	6.66	0.1	1.5	Intestino
Familia Lepocreadiidae					
<i>Hypocreadium scaphosomum</i>	230	66.7	7.67	11.5	Estómago/Intestino
<i>Lepocreadium sp.</i>	14	16.6	0.46	2.8	Intestino
Lepocreadiidae gen. sp.	1	3.33	0.03	1	Intestino
Familia Opecoelidae					
<i>Cainocreadium sp.</i>	1	3.33	0.03	1	Intestino
<i>Podocotyloides sp.</i>	11	13.3	0.36	2.7	Intestino
Clase Cestoda					
Orden Tetrathyllidea					
Plerocercoides	1	3.33	0.03	1	Intestino
Phylum Nematoda					
Familia Cucullanidae					
<i>Cucullanus sp.</i>	91	60.0	3.03	5	Intestino

N= número total de parásitos, P= prevalencia, A= abundancia, I= intensidad media de parasitismo, SI= sitio de infección.

6.4. Identificación y descripción taxonómica de la infracomunidad parasitaria encontrada en *B. polylepsis*

6.4.1. Listado sistemático (Artois, 2015; Boxshall y Walter, 2015; Shamsi, 2016)

Phylum Platyhelminthes Gegenbaur, 1859

Clase Monogenea Van Beneden, 1858

Subclase Monopisthocotylea (Odhner, 1912)

Orden Dactylogyridea Yamaguti, 1963

Familia Ancyrocephalidae Bychowsky y Nagibima, 1968

Género *Ancyrocephalus* Creplin, 1839

Clase Trematoda Rudolphi, 1808

Subclase Digenea Carus, 1863

Orden Plagiorchiida La Rue, 1957

Familia Acanthocolpidae Lühe, 1906

Género *Pseudolepidapedon* Yamaguti, 1938

Familia Gorgoderidae Looss, 1899

Género *Xystretum* Linton, 1910

Xystretum caballeroi Bravo Hollis, 1953

Familia Haploporidae Nicoll, 1914

Género *Vitellibaculum* Montgomery, 1957

Familia **Lepocreadiidae** Odhner, 1905

Gen. sp.

Género *Hypocreadium* Ozaki, 1936

Hypocreadium scaphosomum (Manter, 1940) Yamaguti, 1942

Género *Lepocreadium* Stossich, 1904

Familia Opecoelidae Ozaki, 1925

Género *Cainocreadium* Nicoll, 1909

Género *Podocotyloides* Yamaguti, 1934

Clase: Cestoda Southwell, 1930

Subclase: Eucestoda Southwell, 1930

Orden: **Tetraphyllidea** Carus, 1863

Phylum Nematoda Cobb, 1919

Clase Secernentea Von Linstow, 1905

Orden Ascaridida Skrjabin y Schulz, 1938

Familia Cucullanidae Cobbold, 1864

Género **Cucullanus** Muller, 1777

Phylum Arthropoda

Clase Maxillopoda Dahl, 1956

Subclase Copepoda Milne-Edwards, 1840

Orden Siphonostomatoida Thorell, 1859

Familia Caligidae Burmeister, 1835

Género **Lepeophtheirus** von Nordmann, 1832

6.4.2. Descripciones

6.4.2.1. Clase Monogenea

Ancyrocephalus sp.

(Fig. 3)

Descripción: Las medidas están basadas en 20 ejemplares. Cuerpo alargado con extremo posterior más delgado (pedúnculo) terminando en el opistohaptor bilobulado, mide 0.608-1.418 (1.089) de largo y 0.068-0.200 (0.136) de anchura máxima. Tegumento liso. Prohaptor trilobulado. Órganos cefálicos y glándulas se extienden hasta el nivel de la faringe. Presenta dos pares de ocelos similares en tamaño; equidistantes y situados anteriormente a la faringe.

El opistohaptor mide 0.057-0.099 (0.073) de largo por 0.101-0.156 (0.132) de ancho. Está compuesto por dos pares de ganchos uno ventral y otro dorsal articulados cada par a una barra transversal. En los márgenes presenta 14 hamuli (microganchos). Ganchos ventrales miden 0.019-0.045 (0.027) de largo y de 0.002-0.006 (0.004) en la región más ancha, ganchos dorsales miden 0.044-0.060 (0.050) de largo y de 0.005-0.011 (0.007) en la región más ancha, ambos con la punta curvada. La barra ventral mide 0.050-0.071 (0.062) de largo y la barra dorsal mide 0.059-0.088 (0.079) de largo. Del opistohaptor parten fibras musculares que se dirigen al cuerpo del animal hasta la porción donde se inician las vitelógenas, observándose la presencia de glándulas en esta región.

Boca indistinta; faringe oval a redonda, muscular, mide 0.034-0.060 (0.043) de largo por 0.033-0.058 (0.043) de ancho. Esófago variable, no se pudo medir debido a la cantidad de vitelógenas presentes. Los ciegos intestinales son largos y terminan independientes en el extremo posterior antes del pedúnculo.

Presencia de un solo testículo post-ovárico de forma redondeada a oval, compacto y con borde lisos; mide 0.059-0.128 (0.102) de largo por 0.032-0.099 (0.066) de ancho. Conducto deferente presenta un recorrido sinuoso hasta llegar a la base del órgano copulador. Glándula prostática bien desarrollada en forma de U invertida. El órgano copulador se encuentra situado en el segundo tercio de la parte anterior de cuerpo, la base del órgano copulador tiene forma de un matraz esférico

con las paredes esclerosadas; mide 0.016-0.031 (0.026) de largo por 0.011-0.020 (0.015) de ancho. En la parte anterior de la base sobresale el cirro, el cual tiene aspecto de cuello, que se va angostando a través de dobleces.

Ovario pre-testicular redondo a oval, compacto y de bordes lisos; mide 0.060-0.118 (0.087) de largo por 0.023-0.084 (0.052) de ancho, glándula de Mehlis distinta (en algunos ejemplares); la vagina se encuentra en la parte lateral del cuerpo; tiene aspecto de embudo o en forma de V, las paredes son esclerosadas; poro vaginal marginal; de la región posterior de la vagina sale un conducto angosto que desemboca en el ootipo; mide 0.028-0.042 (0.035) de largo por 0.014-0.027 (0.019) de ancho. Vitelógenas distribuidas desde el nivel de la faringe hasta la región post-testicular. No se observaron huevos.

Sitio de infección: Branquias

CPMHN-UABCS: 0673

Localidades: Bahía La Paz, Ensenada de Muertos y El Sargento BCS.

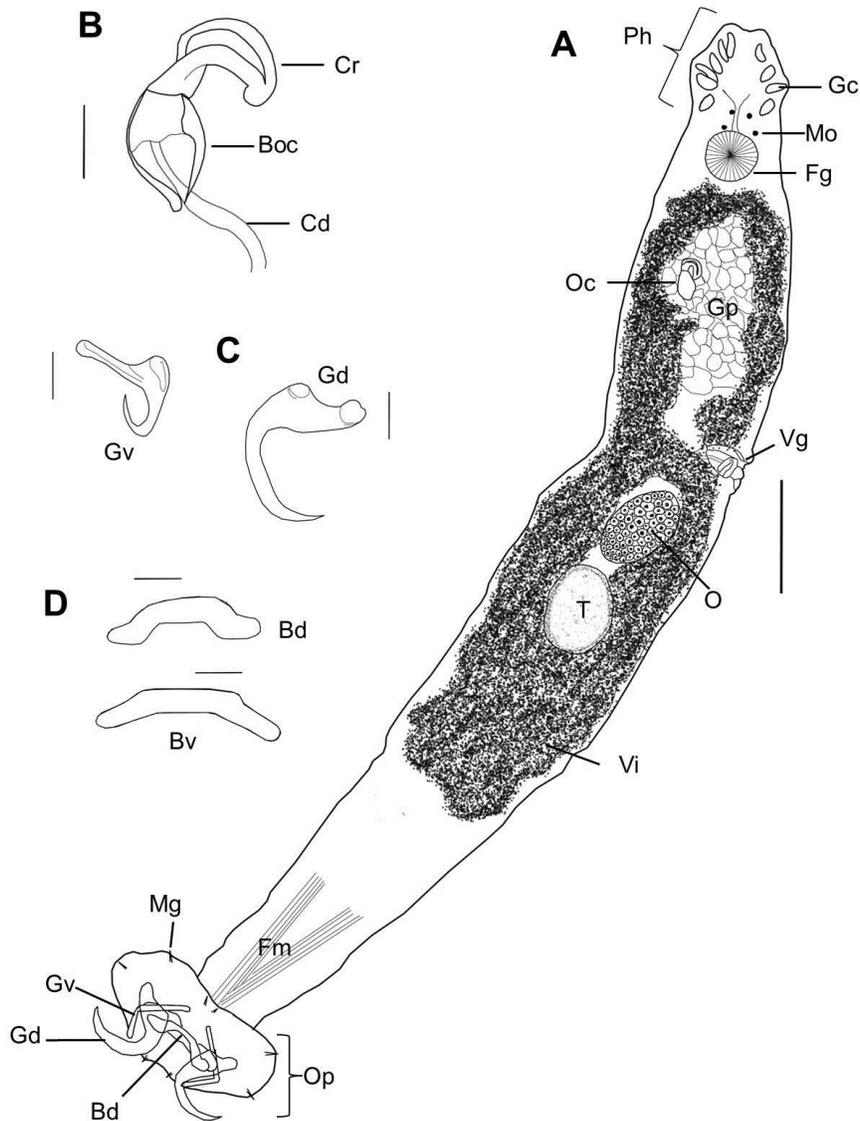


Figura 3. *Ancyrocephalus* sp. en las branquias de *B. polylepis* de las tres localidades de estudio. **A)** Especimen completo en vista ventral, en donde se muestran las siguientes estructuras: Ph= prohaptor, Gc= glándulas cefálicas, Mo= manchas ocelares, Fg= faringe, Oc= órgano copulador, Gp= glándula prostática, Vg= vagina, O= ovario, T= testículo, Vi= Vitelógenas, Fm= fibras musculares, Mg= microganchos, Gv= gancho ventral, Gd= gancho dorsal, Bd= barra dorsal, Op= opistohaptor. **B)** Detalle del órgano copulador (Oc), se aprecia: Cr= cirro, Boc= base del órgano copulador y Cd= conducto deferente. **C)** Gancho ventral y dorsal del opistohaptor. **D)** Barra ventral y dorsal del opistohaptor. Escala A= 0.1 mm; B-D= 0.02 mm.

Comentarios: El género *Ancyrocephalus* fue propuesto por Creplin en 1839 para la especie *A. paradoxus*. Estos monogéneos son parásitos de peces de agua dulce y marinos (Yamaguti, 1963b). Actualmente Gibson (2015a) considera 18 especies válidas de este género en el ambiente marino.

Price (1937) y Yin y Sproston (1948) hacen referencia a la similitud de los géneros *Ancyrocephalus* y *Haliotrema* Johnston y Tiegs, 1922. Dentro de las características de difícil distinción entre estos géneros se encuentran la posición de la vagina y la presencia de manchas ocelares. En *Haliotrema* la posición de la vagina es en el margen derecho mientras que en *Ancyrocephalus* puede presentarse en ambos márgenes laterales del cuerpo. Yamaguti (1963) y Schell (1970) diferencian a *Ancyrocephalus* de *Haliotrema* en que los ciegos no se encuentran unidos en la parte posterior del cuerpo y el vaso deferente no rodea al ciego intestinal izquierdo. Así que los ejemplares descritos en este trabajo se identificaron pertenecientes al género *Ancyrocephalus* por no presentar los ciegos unidos en la parte posterior del cuerpo. Además de no encontrarse el conducto deferente rodeando al ciego intestinal. También por la evidente distinción del opisthaptor con respecto al resto del cuerpo, por la presencia de vagina y por presentar las barras transversales separadas en el opisthaptor.

La presencia de *Ancyrocephalus* sp. en *Balistes polylepis* representa un nuevo registro de hospedero y las tres localidades consideradas (La Paz, El Sargento y Ensenada de Muertos) amplían el rango geográfico de este parásito.

6.4.2.2. Clase Digenea***Pseudolepidapedon* sp.**

(Fig. 4)

Descripción: Basada en siete ejemplares adultos y cuatro juveniles (n= 11 en total). Medidas considerando solo los ejemplares adultos. Cuerpo alargado y ovoide mide 2.036-4.718 (3.540) de largo y 0.396-1.227 (0.935) de ancho. Tegumento aparentemente liso. Presenta dos manchas ocelares en la región anterior del cuerpo a nivel de la pre-faringe. Ventosa oral muscular, subterminal, de forma redondeada a oval y mide 0.114-0.413 (0.241) de largo por 0.186-0.402 (0.279) de ancho. Ventosa ventral muscular, presenta forma redondeada, se sitúa en la región anterior del cuerpo, es de mayor tamaño que la ventosa oral y mide 0.240-0.589 (0.442) de largo por 0.232-0.614 (0.446) de ancho. La relación de ventosas es 1:1.68 a 1:2.83 (1:2.19) de largo y 1:25 a 1:2.11 (1:1.69) de ancho. Pre-faringe larga y delgada y mide 0.139-0.401 (0.266) de largo. Faringe muscular de forma redondeada a oval mide de 0.104-0.286 (0.203) de largo y 0.123-0.293 (0.225) de ancho. Esófago corto. Bifurcación cecal pre-acetabular, los ciegos se extienden hasta la región posterior del cuerpo y terminan independientes.

Aparato reproductor masculino conformado por dos testículos en la parte posterior del cuerpo, de forma circular a ovoide, de contorno liso, intercecales y post-ováricos. Se encuentran en hilera (anterior y posterior), juntos o ligeramente separados. El testículo anterior mide 0.187-0.420 (0.290) de largo y 0.148-0.362 (0.282) de ancho. El testículo posterior ligeramente más grande que el anterior, mide 0.247-0.500 (0.336) de largo y 0.130-0.434 (0.294) de ancho. No se observó conducto deferente por la cantidad de huevos presentes. Bolsa del cirro de forma claviforme y larga, mide 1.206 de largo y 0.90 de ancho. Vesícula seminal externa ausente. Vesícula seminal interna de forma ovoide. Poro genital medio, en la parte anterior entre el esófago y la ventosa ventral.

Aparato reproductor femenino conformado por un ovario de forma redondeada a oval, de contorno liso, pre-testicular, mide 0.085-0.298 (0.176) de largo y 0.111-0.234 (0.164) de ancho. No se observó oviducto. Útero pre-ovárico aunque puede

llegar a nivel del testículo anterior, intercecal, ocupa la región post-acetabular a pre-testicular. Huevos pequeños, de forma redondeada a oval, no operculados y sin filamento, miden 0.067-0.085 (0.076) de largo y 0.030-0.045 (0.038) de ancho. Folículos vitelinos abundantes, se extienden desde la parte anterior de la bifurcación cecal hasta el extremo posterior del cuerpo y acumulándose mucho más en el espacio pos-testicular. En la mayoría de los ejemplares se encuentran cubriendo los ciegos intestinales con excepción de la bifurcación cecal en la región pre-acetabular. Vesícula excretora en forma de I, alcanzando el extremo posterior del testículo anterior (característica observada solo en formas inmaduras). Poro excretor medio y terminal en el extremo posterior del cuerpo.

Sitio de infección: Intestino

CPMHN-UABCS: 0674 y 0675.

Localidades: Bahía de La Paz, El Sargento y Ensenada de Muertos, BCS.

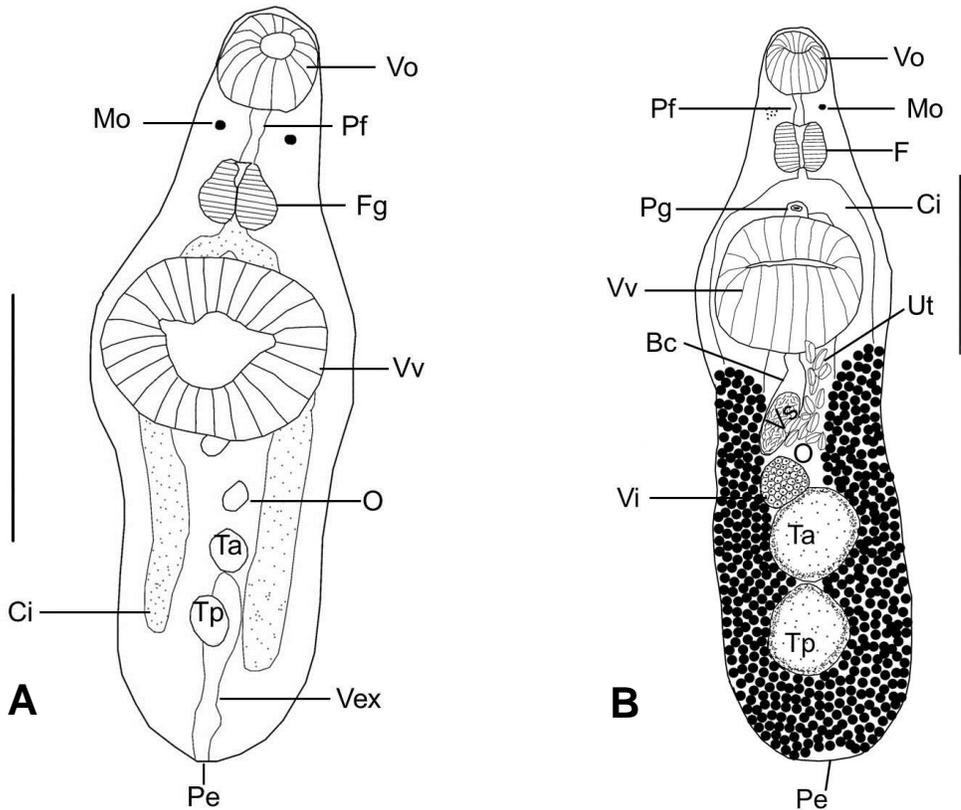


Figura 4. Tremátodo digéneo *Pseudolepidapedon* sp. del intestino de *Balistes polylepis* encontrado en las tres localidades de estudio. **A)** Larva de *Pseudolepidapedon* sp. Vista ventral. Escala= 0.03 mm. **B)** Adulto de *Pseudolepidapedon* sp. Vista ventral. Escala= 0.05 mm. Bc= bolsa del cirro, Ci= ciego, F= faringe, Mo= mancha ocelar, O= ovario, Pe= poro excretor, Pf= pre-faringe, Pg= poro genital, Ta= testículo anterior, Tp= testículo posterior, Ut= útero, Vex= vesícula excretora, Vi= vitelógenas, Vo= ventosa oral, Vs= vesícula seminal, Vv= ventosa ventral.

Comentarios: El género *Pseudolepidapedon* fue creado por Yamaguti en 1938, se caracteriza por presentar un cuerpo alargado, tener manchas ocelares, presentar una pre-faringe larga y carecer de vesícula seminal externa (Bray, 2005a). Este género actualmente cuenta con 11 especies (Gibson, 2015b).

En México se han registrado las especies de *Pseudolepidapedon balistis* del pez *Sufflamen verres* (Gilbert & Starks, 1904) en Puerto Vallarta, Jalisco y *P. sinaloense* de los peces *Balistes capistratus* Shaw, 1804 y *S. verres* en Puerto Vallarta, Jalisco, ésta última especie ha sido registrada en *B. polylepis* en Bahía Kino, Sonora (Lamothe-Argumedo *et al.*, 1997).

Considerando las especies descritas en México, los especímenes encontrados en este trabajo difieren de *P. balistis* por no presentar un tegumento espinoso y por carecer de papilas en la abertura del acetábulo (Mago y Chinchilla, 2002). También difieren de *P. sinaloense* por no presentar pequeñas espinas en el tegumento, además de que la relación de ventosas es mayor en nuestros especímenes (en *P. sinaloense* es de 1:1.5 a 1:2.2 de largo y 1:1.3 a 1:2.3 de ancho) y no hay presencia de un conjunto de células en la parte posterior de la faringe. Los ciegos en *P. sinaloense* desembocan en un uroprocto y en los ejemplares de este trabajo terminan independientes.

Los ejemplares de este trabajo fueron asignados bajo el género de *Pseudolepidapedon* por coincidir con la mayoría de las características diagnósticas para este género. Sin embargo, no fue posible identificarlas a nivel específico debido a que no se pudo definir con detalle el aparato reproductor masculino y también porque no se contaba con todas las descripciones de las especies pertenecientes a este género.

Los especímenes de *Pseudolepidapedon* sp. encontrados en *B. polylepis* de El Sargento representan nuevo registro geográfico.

Xystretrum caballeroi

(Fig. 5)

Descripción: Basada en 10 ejemplares (5 juveniles y 5 adultos). Medidas basadas considerando los ejemplares adultos (solamente tamaño de cuerpo, ventosas y relación de ventosas de los juveniles). Cuerpo angosto en la parte anterior y ensanchado hacia la posterior terminando en forma oval. Tegumento liso en la región anterior. Se notan ligeras estrías transversas en la región anterior de la parte posterior. La longitud total del cuerpo en los adultos es de 2.625-4.427 (3.874) de largo y 1.259-2.800 (2.135) de ancho en la región posterior. Mientras que en los especímenes juveniles el cuerpo mide 1.161-1.893 (1.584) de largo y 0.450-0.661 (0.575) de ancho. Ventosa oral en posición terminal, es de forma oval a redonda, en adultos llega a medir de 0.518-0.625 (0.564) de largo por 0.466-0.655 (0.590) de

ancho mientras que en los juveniles mide 0.214-0.429 (0.289) de largo por 0.182-0.354 (0.257) de ancho. Ventosa ventral redonda, pre-ecuatorial, en los adultos mide de 0.491-0.679 (0.598) de largo por 0.520-0.721 (0.634) de ancho, en los juveniles mide 0.200-0.352 (0.270) de largo por 0.175-0.323 (0.260) de ancho. La relación longitudinal de los diámetros entre las ventosas de los especímenes adultos es de 1:0.95-1:1.21 (1:1.06) mientras que la relación de diámetro transversal es de 1:1.05-1:1.11 (1:1.10) y en los juveniles es de 1:0.47-1:1.49 (1:1.02) de diámetro longitudinal por 1:0.49-1:1.71 (1:1.11) de diámetro transversal. No hay presencia de faringe y esófago varía en tamaño. Ciegos intestinales lisos, corren paralelo al largo del cuerpo y se unen en la región posterior del cuerpo formando un ciclocele.

El aparato reproductor masculino está conformado por dos testículos post-acetabulares, intercecales, opuestos, situados en la región anterior de la parte posterior del cuerpo y con bordes sinuosos. El testículo derecho mide 0.278-0.442 (0.360) de largo y 0.233-0.543 (0.370) de ancho. El testículo izquierdo mide 0.223-0.417 (0.320) de largo y 0.244-0.485 (0.347) de ancho. Los conductos eferentes se unen a nivel del borde anterior de la ventosa ventral para dar lugar al conducto deferente, el cual realiza un recorrido ascendente y sinuoso para desembocar en la bolsa del cirro. La bolsa del cirro se encuentra ubicada entre la bifurcación cecal y la ventosa ventral, contiene la vesícula seminal y próstata. Esta última representada por un conjunto de células entre la vesícula seminal y el cirro. Cirro robusto se midió evertido en dos ejemplares y mide 0.436-0.479 (0.457) de largo por 0.107-0.161 (0.134) de ancho. Poro genital sub-medio entre el acetábulo y la bifurcación cecal.

El aparato reproductor femenino está compuesto por un ovario redondeado, con margen liso, inmediatamente anterior al testículo izquierdo y mide 0.164-0.249 (0.198) de largo por 0.170-0.306 (0.247) de ancho. El oviducto no fue observado. Útero post-ovárico, limitado en toda su extensión por los ciegos intestinales, ocupando la mayor parte de la región posterior del cuerpo, con abundante cantidad de huevos y desembocando en el poro genital. Los huevos miden de 0.028-0.041 (0.035) de largo y 0.013-0.022 (0.020) de ancho. Dos glándulas vitelógenas lobulares simétricas, entre el acetábulo y los testículos. La derecha presenta cuatro lóbulos y

mide de 0.178 a 0.390 (0.257) de largo y de 0.121-0.225 (0.192) de ancho. La izquierda presenta cinco lóbulos y mide de 0.166 a 0.363 (0.257) de largo por 0.115 a 0.232 (0.195) de ancho. No fue posible observar la vesícula excretora y ni el poro excretor.

Sitio de infección: Intestino y gónadas

CPMHN-UABCS: 0676

Localidades: El Sargento y Ensenada de Muertos, BCS.

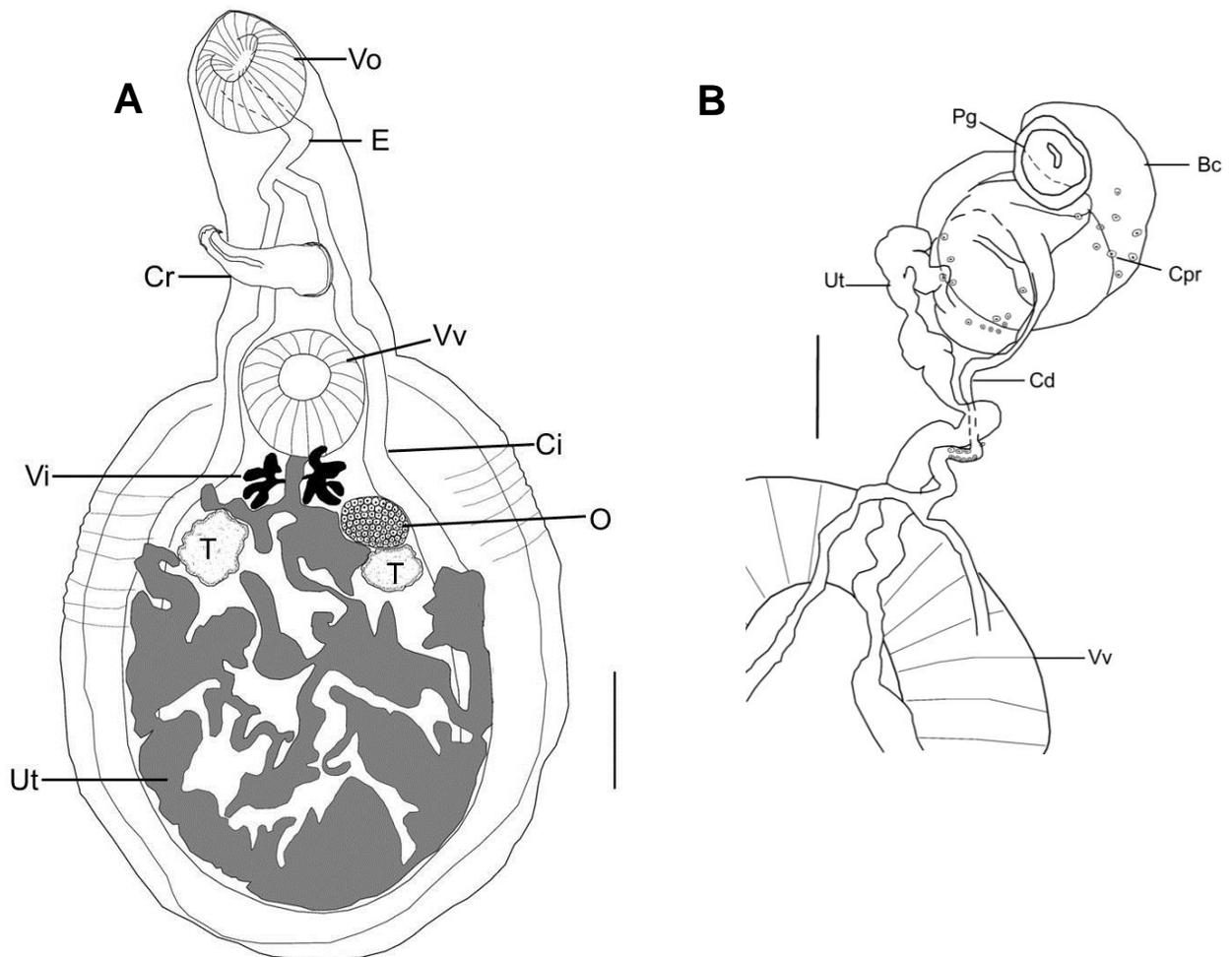


Figura 5. Tremátodo digéneo de *Xystretum caballeroi* en *B. polylepis* encontrado en Ensenada de Muertos y El Sargento, BCS. **A)** Ejemplar adulto, vista ventral. Escala 0.5 mm. **B)** Amplificación del aparato reproductor masculino. Escala 0.1 mm. Vo= ventosa oral, E= esófago, Cr= cirro, Vv= ventosa ventral, Ci= ciego intestinal, Vi= vitelógenas, T= testículo, O= ovario, Ut= útero, Pg= poro genital, Bc= bolsa del cirro, Cpr= células prostáticas (las cuales conforman la próstata), Cd= conducto deferente.

Comentarios: El género *Xystretum* Linton, 1910 cuenta hasta el momento con 14 especies distribuidas en peces marinos de todos los mares tropicales del mundo. En particular, las especies del género *Xystretum* son parásitos de la vejiga urinaria de peces marinos y con cierta preferencia hacia la familia Balistidae (Tabla 7).

Este género se caracteriza por presentar un cuerpo diferenciado, parte anterior adelgazada y parte posterior más ancha. No presentan faringe, el esófago es corto y los ciegos intestinales forman un ciclocele (Mendoza-Garfias, 2002). Sin embargo, contrario a *X. caballeroi* las especies *X. srivastavai* y *X. thapari* presentan un cuerpo de forma lanceolado (Ahmad, 1982).

La identificación de las especies del género *Xystretum* se basa principalmente en la relación de las ventosas (Tabla 7) y considerando la relación obtenida en los ejemplares de este trabajo se acercan más a *X. caballeroi*, la cual es 1:1 a 1:1.1. Por lo que, la especie aquí descrita se identificó como *X. caballeroi*. Además la mayoría de los caracteres expuestos concuerdan con las descripciones que se han registrado para esta especie (Bravo-Hollis, 1953; Mendoza-Garfias, 2002; Monroy-Escamilla, 2005).

Tabla 7. Especies registradas del género *Xystretrum* Linton, 1910 en peces marinos del mundo.

Especie	Hospedero	Localidad	Relación ventosas	Referencia
<i>X. abalistic</i> Purukhin, 1963	<i>Abalistes stellaris</i> <i>Triacanthus biaculeatus</i>	Vietnam	-	Arthur y Te (2006)
<i>X. caballeroi</i> Bravo-Hollis, 1953	<i>Sufflamen capistratus</i> ^{1,2} <i>Sphaeroides lobatus</i> ² <i>Balistes polylepis</i> ^{3,4} <i>S. verres</i> ⁴	Puerto Vallarta Jal., Méx. ¹ Mazatlán, Sin. México ² Bahía de los Muertos, BCS, Méx. ² Bahía Zihuatanejo, Gro. Méx. ³ Isla Ángel de la Guarda, Méx. ⁴	1:1-1:1.1 1:1.015-1:1.094 1:1-1:1.016	¹ Bravo-Hollis (1953) ² Winter (1959) ³ Mendoza-Garfías (2002) ⁴ Monroy-Escamilla (2005)
<i>X. chauhani</i> Ahmad, 1982	<i>S. capistratus</i>	Mar de Arabia	1: 1.22-1.44	Ahmad (1982)
<i>X. hawaiiense</i> Yamaguti, 1970	<i>Sufflamen fraenatum</i> ; <i>Pseudobalistes fuscus</i> ; <i>S. bursa</i> ; <i>Rhinecanthus rectangulus</i> ; <i>Amanses pardalis</i>	Hawaii	1: 1.2-1.3	Yamaguti (1970)
<i>X. manteri</i> Ahmand, 1982	<i>S. capistratus</i>	Mar de Arabia	1: 1.31-1.43	Ahmad (1982)
<i>X. moretonense</i> Manter, 1970	<i>Triacanthus biaculeatus</i>	Bahía Moreton, Queensland, Australia	1: 1.08-1.22	Manter (1970)
<i>X. overstreeti</i> Ahmad, 1982	<i>T. biaculeatus</i>	Mar de Arabia	1: 2.35-2.37	Ahmad (1982)
<i>X. papillosum</i> Linton, 1910	<i>Rhinesomus triqueter</i>	Tortugas, Florida	-	Linton (1910)
<i>X. plicoporatum</i> Manter, 1970	Pez de la familia Balistidae	Bahía Moreton, Queensland, Australia	1: 1.07 a 1.1	Manter (1970)
<i>X. pulchrum</i> (Travassos, 1921) Manter, 1947	<i>Sphoeroides spengleri</i> ¹ <i>S. testudineus</i> ² <i>Sufflamen capistratus</i> ³	Tortugas, Florida ¹ Brasil ² Hawaii ³	1: 1.30 a 1.50 1:1.46 1:1.27	^{1,2} Manter (1947) ³ Hanson (1955)

Continuación tabla 7.

Especie	Hospedero	Localidad	Relación ventosas	Referencia
<i>X. solidum</i> Linton, 1910	<i>Rhinesomus triqueter</i> ^{1,2} <i>Balistes capriscus</i> ²	Tortugas, Florida	1:1.15 a 1: 1.86	¹ Linton (1910) ² Manter (1947)
<i>X. srivastavai</i> Ahmad, 1982	<i>Triacanthus biaculeatus</i>	Mar de Arabia	1: 1.26 a 1.30	Ahmad (1982)
<i>X. thapari</i> Ahmad, 1982	<i>Gerres filamentosus</i>	Mar de Arabia	1:0.67 a 0.75	Ahmad (1982)
<i>X. triacanthi</i> Ahmad y Gupta, 1985	<i>Pseudotriacanthus strigilifer</i>	India	-	WoRMS (2014)

***Vitellibaculum* sp.**

(Fig. 6)

Descripción: basada en un ejemplar completo y dos incompletos. Cuerpo alargado mide 1.678 de largo por 0.230 de ancho. Tegumento con espinas en la región anterior dorsal del cuerpo. Manchas ocelares abundantes en el área entre la ventosa oral y faringe. Ventosa oral con forma redondeada, mide de largo 0.105 por 0.107 de ancho. Ventosa ventral también redondeada mide de 0.116 a 0.198 (0.165) de largo por 0.122 a 0.187 (0.160) de ancho. Relación entre ventosas 1: 1.71. Boca en la ventosa oral. Pre-faringe mide 0.104 de largo. Faringe muscular mide 0.124 de largo por 0.105 de ancho. Esófago corto, le sigue la bifurcación cecal a nivel ecuatorial y dorsal a la ventosa ventral. Los ciegos intestinales llegan hasta la parte posterior del cuerpo y terminan independientemente.

Dos testículos de forma ovoide, lisos, ubicados en la región posterior del cuerpo y dispuestos en hilera (anterior y posterior). El testículo anterior mide 0.175 a 0.211 (0.193) de largo por 0.104 a 0.174 (0.139) de ancho y el testículo posterior mide 0.165 a 0.268 (0.217) de largo por 0.110 a 0.170 (0.140) de ancho. Vesícula seminal tubular, larga y pre-acetabular. Saco hermafrodítico en forma de cono, presenta un cuerpo musculoso y redondeado en la parte anterior y el extremo posterior es más angosto, a este saco llegan los conductos genitales masculino y femenino. No se observaron células prostáticas. Poro genital notorio en el extremo anterior del saco hermafrodítico.

Ovario inmediatamente pre-testicular, sub-medio de contorno ligeramente irregular y mide de 0.094 a 0.330 (0.212) de largo por 0.056 a 0.242 (0.149) de ancho. Oviducto no observado. Receptáculo seminal pre-ovárico de forma redondeada y mide 0.100 de largo por 0.074 de ancho. Útero pre-ovárico extendiéndose hasta el saco hermafrodítico. Huevos relativamente grandes, no operculados y sin filamento, miden de 0.065 a 0.082 (0.073) de largo por 0.045 a 0.060 (0.053) de ancho, ocupan la zona postacetabular-preovárica. Vitelógenas foliculares, abundantes, distribuidas posteriores al acetábulo hasta el extremo posterior del cuerpo y están arregladas en cuatro hileras (dos en las zonas laterales

del cuerpo y dos en la parte media). Poro excretor terminal en el extremo posterior del cuerpo. No se observó vesícula excretora.

Sitio de infección: Intestino.

CPMHN-UABCS: 0677.

Localidad: El Sargento y Ensenada de Muertos, BCS.

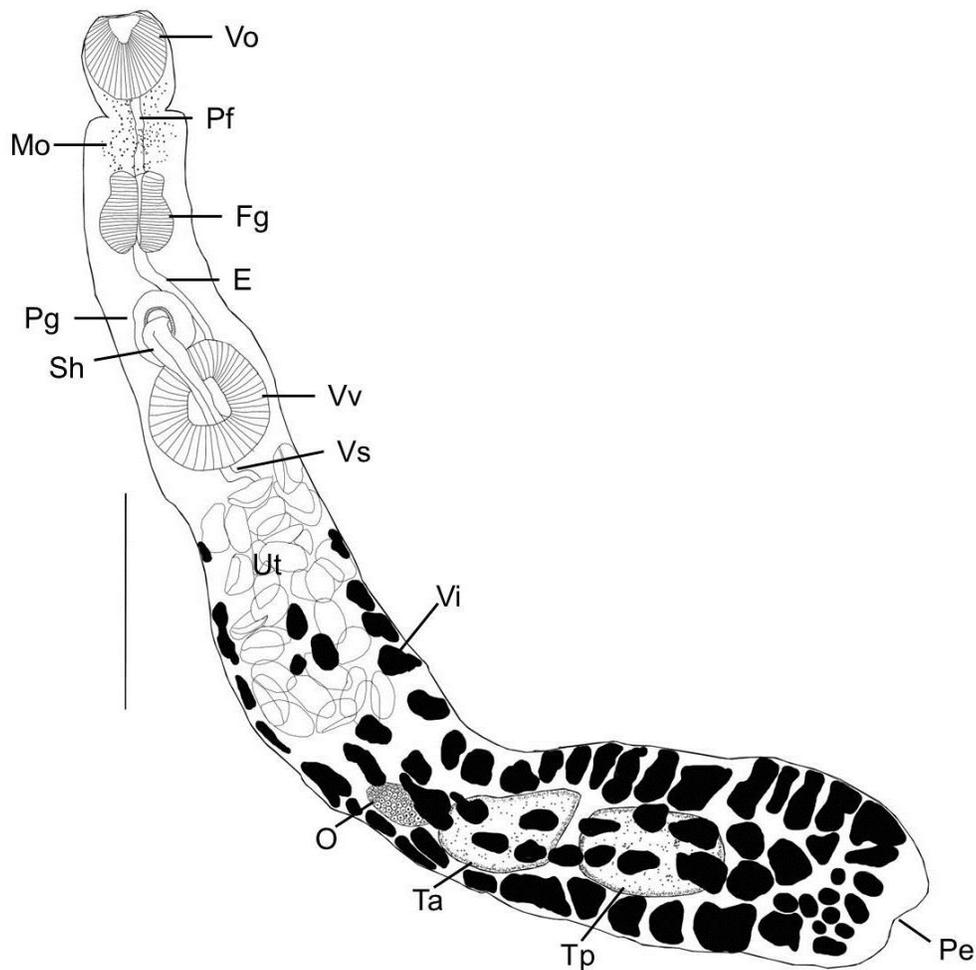


Figura 6. Tremátodo digéneo *Vitellibaculum* sp. en *B. polylepis* de la localidad El Sargento y Ensenada de Muertos, BCS. Ejemplar adulto en vista ventral. Escala 0.3 mm. Vo= Ventosa oral, Pf= pre-faringe, Mo= manchas ocelares, Fg= faringe, E= esófago, Pg= poro genital, Sh= saco hermafrodítico, Vv= ventosa ventral, Vs= vesícula seminal, Ut= útero, Vi= vitelógenas, O= ovario, Ta= testículo anterior, Tp= testículo posterior y Pe= poro excretor.

Comentarios: El género *Vitellibaculum* fue propuesto por Montgomery en 1957 y está conformado hasta la fecha por seis especies (Gibson, 2015c).

Las especies de *Vitellibaculum* han sido descritas en las familias de peces: Lutjanidae, Scophthalmidae, Kyphosidae, Mugilidae, Monacanthidae y Ehippidae. La mayoría de los registros de estos parásitos han sido en el Océano Atlántico (Tabla 8). En el Océano Pacífico las especies que se han registrado son: *V. girellae* y *V. girellicola* (Linton, 1940; Montgomery, 1957; Siddiqi y Cable, 1960; Ahmad, 1986; Martin, 1978; Al-Bassel *et al.*, 2009).

El género *Vitellibaculum* se caracteriza principalmente por la presencia de un saco hermafrodítico grande que puede ser del mismo tamaño que la ventosa ventral o más pequeño que ésta. También por el arreglo de las vitelógenas dispuestas en hileras (Overstreet y Curran, 2005). Características que coinciden con los especímenes de este trabajo. Sin embargo las características para la distinción entre las especies del género son: el tegumento, el largo de la pre-faringe, el tamaño de la faringe y la relación entre las ventosas. En la Tabla 9 se muestran las características distintivas para cada una de las especies del género *Vitellibaculum* incluyendo la del presente estudio. Haciendo referencia a las características del tegumento espinoso y a la posición de las espinas, la especie aquí descrita tiene similitud con *V. clavatum*, *V. girellicola* y *V. spinosum* las cuales presentan espinas en la primera mitad del cuerpo. Pero difiere de *V. clavatum* por presentar una longitud mayor de la pre-faringe y faringe, así como por la relación entre las ventosas que es menor a la de este trabajo. Por su parte, *V. girellicola* se diferencia por la presencia de glándulas a nivel de la faringe y hacia la parte anterior del cuerpo. En la longitud de la pre-faringe, la cual es más mayor que la encontrada en este trabajo y también por el tamaño de los huevos los cuales son más pequeños. *V. girellicola* tiene similitud con la especie de este estudio en la relación entre las ventosas y en presentar el arreglo de cuatro hileras de vitelógenas. En cuanto a *V. spinosum* la principal diferencia es la relación entre las ventosas, ya que en esta especie, ambas son de similar tamaño. La longitud de la pre-faringe, faringe y huevos es similar a la especie de este estudio, sin embargo, no se puede definir que la especie aquí descrita sea *V. spinosum* ya

que la relación de ventosas es más semejante a *V. girellicola* con la cual además comparte el mismo número de hileras de vitelógenas. Debido a que sólo se encontró un ejemplar completo, no fue posible definir la especie por lo que es necesario obtener más especímenes para poder definir su identificación taxonómica a nivel específico.

B. polylepis es un nuevo registro de hospedero de la especie aquí descrita, así como, El Sargento y Ensenada de Muertos BCS, son nuevos registros en la distribución geográfica de este parásito.

Tabla 8. Especies registradas del género *Vitellibaculum*, incluyendo al hospedero y su localidad.

Especie	Hospedero	Localidad	Referencia
<i>V. attenuatum</i> (Siddiqi y Cable, 1960)	<i>Lutjanus apodus</i>	Punta Arenas, Puerto Rico.	Siddiqi y Cable (1960)
<i>V. clavatum</i> (Linton, 1940) Yamaguti, 1971	<i>Scophthalmus aquosus</i> <i>Ceratocanthus schoepfi</i>	Región de Woods Hole, Massachusetts.	Linton (1940)
<i>V. fischthali</i> Ahmad, 1986	<i>Lutjanus fulviflamma</i>	Costa Panjim, Goa, India	Ahmad (1986)
<i>V. girellae</i> Montgomery, 1957	<i>Girella nigricans</i> <i>Mugil cephalus</i>	La Jolla, California, USA. Missurata, Libya.	Montgomery (1957) Al-Bassel <i>et al.</i> (2009)
<i>V. girellicola</i> Martin, 1978	<i>G. nigricans</i>	San Pedro, California, USA.	Martin (1978)
<i>V. spinosum</i> (Siddiqi y Cable, 1960)	<i>Chaetodipterus faber</i>	Bahía de Guánica, Puerto Rico.	Siddiqi y Cable (1960)

Tabla 9. Comparación del tamaño de las características más relevantes de las especies del género *Vitellibaculum*, incluyendo los especímenes del presente estudio.

Especie	Tegumento	Glándulas (posición)	Prefaringe (longitud)	Faringe	Relación ventosas	Huevos
<i>Vitellibaculum</i> sp. Presente estudio	Espinoso en región anterior (dorsalmente)	-	0.104	0.124 x 0.105	1: 1.71	0.065-0.082 x 0.045-0.060
<i>V. attenuatum</i>	Espinoso en región posterior del cuerpo a nivel postesticular	-	0.217	0.100 x 0.112	1: 2.3	0.051-0.066 x 0.030-0.041
<i>V. clavatum</i>	Espinoso en cuello y parte anterior del cuerpo	-	0.245	0.245 x 0.247	1: 1.6	0.078-0.045
<i>V. fischthali</i>	Espinoso	A nivel de la faringe	0.170-0.280	0.090 x 0.155	1:1	0.110-0.130 x 0.065-0.082
<i>V. girellae</i>	Espinoso		0.18-0.26	0.18-0.22 x 0.13-0.22	1: 1.1-1.5	0.060-0.067 x 0.030-0.033
<i>V. girellicola</i>	Espinoso, excepto en la parte dorsal posterior del cuerpo	Entre la faringe y parte final de la parte anterior del cuerpo	0.166-0.280	0.100-0.133 x 0.089-0.111	1: 1.75	0.049-0.062 x 0.031-0.039
<i>V. spinosum</i>	Espinoso en la mitad anterior del cuerpo	-	0.100-0.133	0.120-0.160 x 0.140-0.193	1:1.1	0.062-0.066 x 0.034-0.045

Lepocreadiidae Gen. sp.

(Fig. 7A)

Descripción: basada en un ejemplar adulto. Cuerpo pequeño de forma oval que mide 0.828 de largo por 0.501 de ancho. Tegumento no presenta espinas, sin embargo a nivel de la faringe se observa un tegumento aserrado. Manchas ocelares presentes distribuidas a nivel de la faringe. Ventosa oral musculosa, terminal, tiene una forma oval y mide 0.102 de largo por 0.106 de ancho. Ventosa ventral de forma redondeada, más pequeña que la ventosa oral, se localiza en la parte posterior de la primera mitad del cuerpo y mide 0.076 de largo por 0.074 de ancho. La relación entre ventosas es 1: 0.74 de largo y 1: 0.70 de ancho. Pre-faringe corta mide 0.008 de largo. Faringe musculosa, de forma ovoide y mide 0.090 de largo por 0.083 de ancho. En la parte anterior de la faringe se observa, a cada lado, un lóbulo. Esófago corto. Bifurcación cecal pre-acetabular, los ciegos se extienden hasta el extremo posterior del cuerpo y terminan independientes.

El aparato reproductor masculino está conformado por dos testículos ligeramente oblicuos, de contornos lisos y juntos; cercanos al extremo posterior del cuerpo. Testículo anterior de forma redonda a oval y mide 0.133 de largo por 0.117 de ancho. El testículo posterior es alargado horizontalmente y mide 0.076 de largo por 0.138 de ancho. No se observó conducto deferente. Debido a la cantidad de huevos y vitelógenas no fue posible observar y medir con detalle la bolsa del cirro y vesícula seminal. Tampoco se observó poro genital.

Ovario pre-testicular con dos lóbulos, alargado horizontalmente, junto al testículo anterior, mide 0.096 de largo y 0.144 de ancho. Útero post-ovárico alcanzando la parte anterior del testículo posterior. Huevos relativamente grandes de color amarillento y de forma ovoide, no operculados y sin filamento miden 0.068 de largo por 0.040 de ancho. Vitelógenas abundantes, se extienden desde la parte anterior de la faringe hasta la parte posterior del cuerpo. No se observó vesícula excretora ni poro excretor.

Sitio de infección: Intestino.

CPMHN-UABCS: 0680.

Localidad: El sargento, BCS.

Comentarios: La familia Lepocreadiidae cuenta con tres subfamilias: Aephnidiogeninae, Lepocreadiinae y Lepidapedinae (Bray, 2005b). De estas subfamilias, solo en Aephnidiogeninae el saco del cirro está ausente.

Las características diagnósticas para la diferenciación entre las otras dos subfamilias se basan principalmente en el tipo del saco del cirro. En los Lepocreadiinae se presenta un saco del cirro de tipo *Opechona* y en los Lepidapedinae presenta un saco tipo *Lepidapedon* (Bray, 2005b). Sin embargo, en el ejemplar aquí descrito no se pudieron observar a detalle las estructuras del aparato reproductor masculino por la cantidad de vitelógenas presentes. Pero el espécimen aquí descrito se considera perteneciente a la subfamilia Lepocreadinae por la presencia de manchas ocelares, mismas que se mantienen en los adultos a diferencia de las otras dos subfamilias (Aephnidiogeninae y Lepidapedine) las cuales solo las poseen en etapa larval (Bray, 2005b).

El espécimen aquí descrito podría tratarse del género *Lobatocreadium* por presentar: un cuerpo oval y una ventosa ventral de menor tamaño que la ventosa oral. Además, por presentar un lóbulo en la parte anterior de la faringe. También por tener testículos oblicuos y sobrepuestos, y un ovario lobulado. Sin embargo, esta última característica se tendría que revisar debido a que solo se observan dos lóbulos y en la descripción de este género se menciona que el ovario tiene forma de acinos (varios lóbulos) (Madhavi, 1972; Bray y Cribb, 1996; Bray, 2005b).

Es necesario buscar más ejemplares para poder definir todas las estructuras diagnósticas y así poder determinar correctamente el género de este ejemplar. Mientras tanto *B. polylepis* representa nuevo registro de hospedero para este parásito, debido a que solo existen tres registros previos de parásitos de la familia Lepocreadiidae en este hospedero, los cuales no corresponde a este ejemplar.

Hypocreadium scaphosomum

(Fig. 7B)

Descripción: Basada en 13 ejemplares adultos. Cuerpo aplanado dorsoventralmente, circular y con tegumento liso. Mide de 0.736-2.322 (1.618) de largo por 0.618-2.628 (1.647) de ancho. Sin muesca en el extremo anterior. Ventosa oral de forma circular a ovoide, muscular, pequeña en la parte anterior del cuerpo y mide de 0.062-0.214 (0.123) de largo por 0.104-0.215 (0.146) de ancho. Ventosa ventral en posición ecuatorial, un poco más grande que la ventosa oral, esférica y musculosa y mide de 0.093-0.264 (0.167) de largo por 0.099-0.268 (0.167) de ancho. Pre-faringe muy corta, puede o no ser visible. Faringe musculosa de forma ovoide y mide 0.034-0.096 (0.073) de largo por 0.040-0.133 (0.092) de ancho. Esófago variable en longitud. Bifurcación cecal en la mitad de la parte anterior del cuerpo. Ciegos intestinales se disponen hasta la parte posterior del cuerpo, terminando independientes en la línea media con orientación transversal.

Dos testículos grandes de forma circular a ovoide, simétricos (derecho e izquierdo), posteriores a la ventosa ventral e intercecales, separados por el ovario y útero. Testículo derecho mide 0.092-0.356 (0.273) de largo por 0.078-0.314 (0.246) de ancho. Testículo izquierdo mide de 0.078-0.377 (0.259) de largo por 0.080-0.361 (0.250) de ancho. Bolsa del cirro larga, en forma claviforme y mide 0.388-0.832 (0.608) de largo por 0.165-0.329 (0.242) de ancho. Vesícula seminal bipartita. Vesícula seminal interna pequeña, ovoide en la parte posterior de la bolsa del cirro y mide 0.051-0.132 (0.099) de largo por 0.063-0.158 (0.113) de ancho. Vesícula seminal externa más grande que la interna situada entre la bolsa del cirro y el borde derecho de la ventosa ventral y mide 0.098-0.173 (0.138) de largo por 0.078-0.273 (0.162) de ancho. Cirro largo terminando a la izquierda de la bifurcación cecal.

Ovario redondeado a ovoide, con borde ligeramente irregular, inter-testicular mide 0.033-0.251 (0.174) de largo por 0.042-0.229 (0.158) ancho. Receptáculo seminal grande, de redondeado a ovoide, contorno liso y mide 0.143-0.303 (0.207) de largo por 0.068-0.206 (0.121) de ancho. Útero se extiende posterior al ovario alcanzando el término de los ciegos intestinales, recorre la línea media ascendiendo

al metratermo y desembocando en el poro genital, éste último localizado a la izquierda de la bifurcación cecal. Huevos ovoides y lisos, miden 0.057-0.090 (0.067) de largo por 0.016-0.040 (0.028) de ancho.

Los folículos vitelinos están distribuidos en los campos laterales del cuerpo desde la parte anterior hasta la parte posterior del cuerpo, separados por la faringe y esófago. También están separados de los márgenes del cuerpo por lo que tienen una posición casi central y se encuentran rodeando a las gónadas, así como a los ciegos intestinales lateralmente. Poro excretor dorsal, medio, se encuentra entre la parte final de los ciegos y presenta de 8 a 10 proyecciones cuticulares en forma de espina.

Sitio de infección: Intestino.

CPMHN-UABCS: 0678.

Localidades: Bahía de La Paz, El Sargento y Ensenada de Muertos, BCS.

Comentarios: El género *Hypocreadium* Ozaki, 1936 incluye hasta el momento 16 especies (Tabla 10). Es un grupo caracterizado morfológicamente por presentar un cuerpo plano, oval a redondo. Son parásitos principalmente de familias de peces del orden Tetraodontiformes. Aunque también se han registrado en el orden Perciformes en las familias Carangidae, Haemulidae, Malacanthidae, Serranidae y Sparidae (Bray y Cribb, 1996; Bray *et al.*, 2009; Kacem *et al.*, 2011).

El género *Hypocreadium* ha sido considerado por algunos autores como sinónimo del género *Pseudocreadium* (Manter, 1940, 1945; Nagaty, 1942; Sogandares-Bernal, 1959; Lamothe-Argumedo, 1962; Arai, 1963). Manter (1940, 1945) mencionó que la posible distinción genérica entre *Pseudocreadium* e *Hypocreadium* es la presencia de una cutícula lisa, ovario no lobulado y la extensión del útero no más allá de los testículos, características que definirían a *Hypocreadium*.

Sin embargo, otros autores también consideran a los géneros distintos y coinciden en tomar en cuenta la forma de cuerpo, forma y posición del ovario, posición del poro genital y excretor y la extensión del útero (Bravo-Hollis y Manter, 1957; Yamaguti, 1958, 1971; Hussain *et al.*, 1986; Bray y Cribb, 1996; Bray, 2005b; Bray *et al.* 2009). Yamaguti (1971) además toma en consideración la presencia de

células prostáticas dentro o fuera de la bolsa del cirro. Bray y Cribb (1996) utilizan como característica distintiva al grupo de hospederos. Estos autores mencionan que *Pseudocreadium* es exclusivo de Tetraodontiformes y que *Hypocreadium* además de encontrarse en peces del orden Tetraodontiformes, pueden encontrarse en otros órdenes como el Perciformes.

La identificación a nivel específico de los especímenes encontrados en este trabajo fue con base en las claves de identificación de Bray *et al.* (2009). *H. scaphosomum* se caracterizó por presentar: una forma del cuerpo casi circular, ovario inter-testicular y con bordes ligeramente irregulares, muesca anterior indistinta, vitelógenas separadas en la parte anterior del cuerpo y unidas en la parte posterior. Útero post-ovárico y las terminaciones cecales orientadas transversalmente.

Los especímenes de *H. scaphosomum* de este estudio encontrados en Bahía La Paz, El Sargento y Ensenada de Muertos, BCS, representan nuevos registros en el rango geográfico de este parásito.

Tabla 10. Especies del género *Hypocreadium* registrados en peces marinos del orden Tetradontiformes.

Especie	Hospedero	Localidad	Referencia
<i>H. symmetrorchis</i> Ozaki, 1936	<i>Stephanolepis cirrhifer</i> <i>Thamnaconus modestus</i>	Japón Tsushima	Bray y Cribb (1996)
<i>H. balistes</i> (Nagaty, 1942)	<i>Rhinecanthus aculeatus</i> <i>Abalistes stellaris</i> <i>Rhinecanthus</i> sp.	Mar Rojo Mar Rojo Golfo de Aden Mar Rojo	Bray y Cribb (1996)
<i>H. biminensis</i> (Sogandares-Bernal, 1959)	<i>B. capriscus</i>	Bimini, Bahamas	Bray y Cribb (1996)
<i>H. cavum</i> Bray y Cribb, 1996	<i>A. stellatus</i> <i>Cantheschenia grandisquamis</i>	Gran Barrera de Arrecifes Sur del mar de China Bahía de Bengala Gran Barrera de Arrecifes	Bray y Cribb (1996)
<i>H. galapagoensis</i> (Manter, 1945)	<i>Sufflamen verres</i> <i>Melichthys niger</i>	Isla Carlos, Galápagos Curazao	Manter (1945) Bray y Cribb (1996)
<i>H. grandisquamis</i> Bray y Cribb, 1996	<i>C. grandisquamis</i>	Gran Barrera de Arrecifes	Bray y Cribb (1996)
<i>H. indicum</i> (Madhavi, 1972)	<i>A. stellaris</i> <i>Paramonacanthus choirocephalus</i>	Bahía de Bengala	Hussain <i>et al.</i> (1986) Bray y Cribb (1996)
<i>H. lactophrysi</i> (Nahhas y Cable, 1964)	<i>Acanthostracion quadricornis</i> <i>L. trigonus</i> <i>Rhinesomus triqueter</i>	Puerto Rico Curazao Jamaica	Bray y Cribb (1996)
<i>H. lamelliforme</i> (Linton, 1907)	<i>Balistes capriscus</i> <i>B. vetula</i>	Bermuda Bimini, Jamaica, Belize Bermuda, Florida	Bray y Cribb (1996)
<i>H. myohelicatum</i> Bravo-Hollis y Manter, 1957	<i>Sufflamen fraenatum</i>	Jalisco, México Pacífico de México	Bravo-Hollis y Manter (1957) Bray y Cribb (1996)

Continuación Tabla 10.

Especie	Hospedero	Localidad	Referencia
<i>H. patellare</i> Yamaguti, 1938	<i>Stephanolepis cirrhifer</i>	Japón	Bray y Cribb (1996)
	<i>Abalistes stellaris</i>	Mar rojo	Bray y Cribb (1998)
	<i>Sufflamen capistratus</i>	Golfo de Mannar	Bray <i>et al.</i> (2009);
	<i>S. chrysopterus</i>	Queensland, Australia	Bray y Justine (2012)
	<i>S. fraenatum</i>	Ile Redika, Nueva Caledonia	
<i>H. scaphosomum</i> (Manter, 1940)	<i>Sufflamen fraenatum</i>	Jalisco, Sinaloa, Isla	Manter (1940) Bravo-Hollis y Manter (1957) Bray y Cribb (1996) Liu <i>et al.</i> (2010)
	<i>B. polylepis</i>	Clarion, Isla Socorro e	
	<i>B. verres</i>	Isla Isabel, México	
	<i>Pseudobalistes naufragium</i>	Pacífico de México	
	<i>A. stellaris</i>	Panamá	
	<i>Stephanolepis hispidus</i>	Isla Carlos, Galápagos	
	<i>Aluterus monoceros</i>	Sur del mar de China	
	<i>Triacanthus biaculeatus</i>	Florida, USA. Bahía de Bengala	
<i>H. spinosum</i> (Manter, 1940)	<i>Caulolatilus</i> sp.	Galápagos	Bray y Cribb (1996)
<i>H. toombo</i> Bray y Justine, 2006	<i>Pseudobalistes fuscus</i>	Nueva Caledonia	Bray y Justine (2006)
<i>H. picasso</i> Bray, Cribb y Justine, 2009	<i>Rhinecanthus aculeatus</i>	Isla Lagarto, Australia	Bray <i>et al.</i> (2009)
<i>H. caputvadum</i> Kacem, Derbel y Neifar, 2011	<i>B. capriscus</i>	Mar Mediterráneo	Kacem <i>et al.</i> (2011)

***Lepocreadium* sp.**

(Fig.7C y C1)

Descripción: Basada en 11 especímenes adultos. Cuerpo alargado-oval que mide 0.716-1.150 (0.944) de largo y 0.196-0.357 (0.249) de ancho. Presenta un tegumento espinoso, en algunos especímenes se notan claramente las espinas en la mitad anterior del cuerpo. Presenta pigmentos ocelares dorsales a nivel de la faringe. Ventosa oral, terminal, muscular de forma redondeada a oval, mide 0.069-0.124 (0.094) de largo y 0.081-0.174 (0.105) de ancho. Ventosa ventral situada en la parte posterior de la mitad anterior del cuerpo, al igual que la ventosa oral es muscular y de forma redondeada, mide de largo 0.089-0.171 (0.142) y 0.101-0.168 (0.140) de ancho. La relación de las ventosas es 1: 1.30 a 1: 1.62 (1: 1.53) de largo y 1: 1.25 a 1: 1.57 (1: 1.44) de ancho.

Pre-faringe presente y de longitud variable. Faringe muscular y de forma subglobular, mide 0.042-0.058 (0.051) de largo y 0.051-0.070 (0.064) de ancho. Esófago corto. Bifurcación cecal anterior a la ventosa ventral. Los ciegos se extienden hasta la región posterior del cuerpo y terminan independientes.

Presenta dos testículos lisos de forma oval en hilera (anterior y posterior) y se encuentran juntos en la región posterior del cuerpo. Testículo anterior mide 0.080-0.162 (0.111) de largo y 0.085-0.146 (0.110) de ancho. Testículo posterior mide 0.077-0.218 (0.125) de largo y 0.088-0.139 (0.108) de ancho. Vesícula seminal externa presente. Saco del cirro claviforme se extiende posterior a la ventosa ventral mide 0.285 de largo y 0.080 de ancho, contiene la vesícula seminal interna que es de forma subglobular y mide de largo 0.114 y de ancho 0.065. No se observó conducto deferente. Poro genital inmediatamente anterior a la ventosa ventral, en una posición media.

Ovario redondeado y liso, inmediatamente anterior al testículo anterior y mide 0.032-0.061 (0.049) de largo y 0.039-0.056 (0.048) de ancho. No se observó el oviducto. Útero pre-testicular, abarca la región media del cuerpo. Huevos con cáscara amarilla de forma ovoide, sin filamento y no operculados, miden 0.023-0.031 de largo y 0.010-0.014 (0.012) de ancho. Folículos vitelinos desde la región posterior

de la ventosa ventral hasta el extremo posterior del cuerpo. Poro excretor terminal en el extremo posterior del cuerpo. No se observó vesícula excretora.

Sitio de infección: Intestino.

CPMHN-UABCS: 0679.

Localidad: El Sargento, BCS.

Comentarios: El género *Lepocreadium* fue propuesto por Stossich, 1904, hasta el momento incluye 30 especies (Gibson, 2015d). Edwards y Nahhas (1968) presentan una clave de identificación para 23 de las 30 especies con las que cuenta el género.

Sogandares-Bernal y Hutton (1960) mencionaron que este género ha sido motivo de discusión debido a las deficientes descripciones de las especies, lo cual dificulta su comparación.

De todas las especies del género *Lepocreadium*, *L. bravoae* es la única especie registrada previamente en *B. polylepis* (Lamothe-Argumedo, 1965).

Los especímenes aquí descritos difieren de *L. bravoae* en que la longitud del cuerpo es menor. La relación de las ventosas es mayor en *L. bravoae*. Además, en los especímenes aquí descritos la distribución de las vitelógenas, es desde el nivel posterior de la ventosa ventral a la extremidad posterior del cuerpo en cambio en *L. bravoae* las vitelógenas se distribuyen desde el nivel de la bifurcación cecal hasta la extremidad posterior del cuerpo (Lamothe-Argumedo, 1965).

Siguiendo la clave de identificación de Edwards y Nahhas (1968) la especie aquí descrita correspondería a *L. pyriforme* ya que las vitelógenas se distribuyen desde la parte posterior de la ventosa ventral hasta la parte posterior del cuerpo, los testículos se encuentran en hilera, la forma del cuerpo es alargada, el ovario es entero y la bolsa del cirro se extiende posterior a la ventosa ventral. Sin embargo, difiere en la presencia de espinas en el cirro debido a que nuestros especímenes carecen de estas. Por lo que el ejemplar aquí descrito se mantuvo a nivel genérico.

Los especímenes registrados en *B. polylepis* representan un nuevo registro en la fauna parasitaria de este hospedero debido a que las características morfológicas no corresponden con *L. bravoae* previamente registrada. El Sargento, BCS, también representa una ampliación del rango geográfico de este parásito.

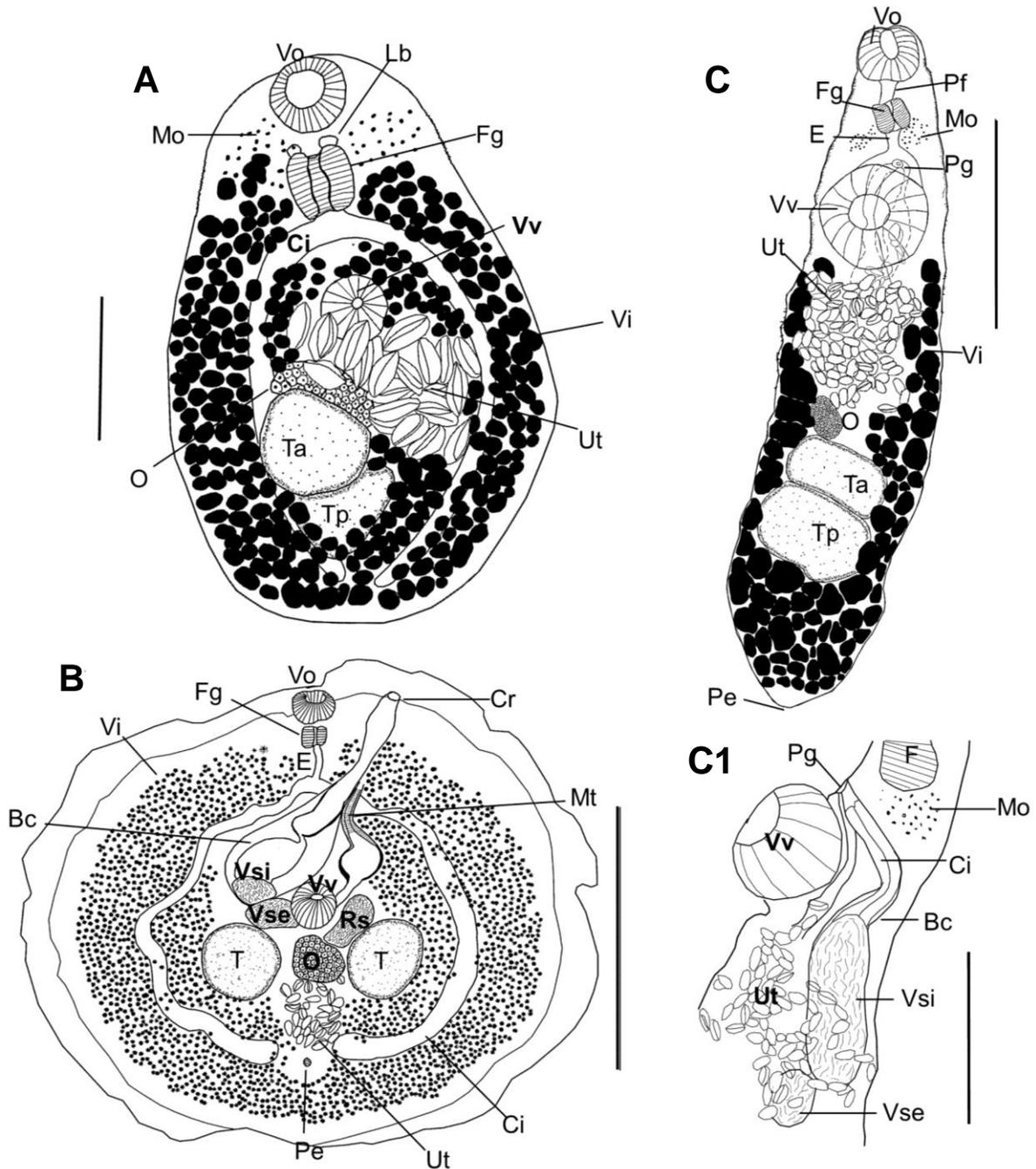


Figura 7. Tremátodos digéneos de la familia Lepocreadiidae (adultos) en *Balistes polylepis*. Vista ventral. **A)** Lepocreadiidae Gen. sp. Escala 0.2 mm. **B)** *Hypocreadium scaphosomum*. Escala 1.0 mm. **C)** *Lepocreadium* sp. Escala 0.3 mm. **C1)** Detalle del aparato reproductor de *Lepocreadium* sp. (vista lateral). Escala 0.2 mm. Bc= bolsa del cirro, Ci= ciego, Cr= cirro, E= esófago, Fg= faringe, Lb= lóbulo, Mo= manchas ocelares, Mt= metratermo, O= ovario, Pe= poro excretor, Pg= poro genital, Rs= receptáculo seminal, T= testículo, Ta= testículo anterior, Te= tegumento, Tp= testículo posterior, Ut= útero, Vi= vitelógenas, Vse= vesícula seminal externa, Vsi= vesícula seminal interna, Vo= ventosa oral, Vv= ventosa ventral.

***Cainocreadium* sp.**

(Fig. 8A)

Descripción: Basada en un ejemplar adulto. Cuerpo fusiforme alargado, tegumento liso. Presenta mancha ocelares a los laterales de la faringe principalmente. Mide 1.280 de largo por 0.328 de ancho. Ventosa oral redondeada, muscular, terminal en la parte anterior del cuerpo y mide de 0.084 de largo por 0.087 de ancho. Ventosa ventral de forma redondeada, muscular, un poco más grande que la ventosa oral, se sitúa en la parte posterior del primer tercio del cuerpo y mide 0.119 de largo por 0.117 de ancho. Pre-faringe visible, mide 0.023 de largo por 0.030 de ancho. Faringe musculosa de forma redondeada a ovoide y mide 0.046 de largo por 0.051 de ancho. El esófago mide 0.083 de largo. Bifurcación cecal pre-acetabular. Ciegos intestinales se disponen hasta la parte posterior del cuerpo y terminan independientes.

Dos testículos de forma redondeada a ovoide, en hilera, juntos en la parte posterior del cuerpo e intercecales. Testículo anterior mide 0.135 de largo por 0.128 de ancho y testículo posterior mide de 0.172 de largo por 0.113 de ancho. Bolsa del cirro larga, sobrepasando la ventosa ventral, tiene forma claviforme, mide 0.389 de largo por 0.072 de ancho. Vesícula seminal interna bipartita. Vesícula seminal anterior ovoide y más angosta que la posterior, mide 0.093 de largo por 0.047 de ancho. Vesícula seminal posterior de forma ovoide, mide de largo 0.137 de largo por 0.071 de ancho. Cirro corto. Poro genital sub-medio y se encuentra ligeramente anterior al ciego izquierdo.

Ovario pre-testicular, inmediatamente al testículo anterior, pequeño y con el contorno irregular, debido a la presencia de huevos sobre él no fue posible medirlo. Oviducto no observado. Útero pre-testicular asciende desde la región posterior del ovario con un recorrido en forma sinuosa hasta desembocar en el metratermo, éste se encuentra inmediatamente pre-acetabular. Huevos pequeños ovoides, lisos, sin filamentos, de cáscara amarilla miden 0.024 a 0.232 (0.093) de largo por 0.012 a 0.023 (0.016) de ancho. Folículos vitelinos distribuidos en las áreas laterales del cuerpo, comienzan al nivel posterior de la ventosa ventral hasta la parte final del

cuerpo donde confluyen post-testicularmente. Vesícula excretora no observada. Poro excretor terminal.

Sitio de infección: Intestino.

CPMHN-UABCS: 0681.

Localidad: El Sargento, BCS.

Comentarios: Este género fue propuesto por Nicoll (1909) para *Cainocreadium labracis* (Durjardin, 1845) y actualmente incluye 11 especies que se han registrado en peces marinos (Cribb, 2005; Gibson, 2015e).

Este género previamente fue considerado una especie de *Allocreadium* por Odhner (1901), Stossich (1905) y Johnstone (1908). Sin embargo, Yamaguti (1953) lo consideró subgénero de *Allocreadium*.

Por otra parte, en la revisión de opecoélidos de la subfamilia Plagioporinae del Atlántico Europeo, Gibson y Bray (1982) consideran a *Cainocreadium* similar a *Peracreadium* por la forma *Plagioporus* y por un poro genital medio. Estos autores confirman que las características consideradas por Nicoll (1909) para la distinción entre éstos géneros, tiene valides a nivel genérico debido a que el ovario es lobulado en *Cainocreadium* y en *Peracreadium* entero.

Bray y Cribb (1989) mencionaron que las especies del género *Cainocreadium* podrían dividirse en dos grupos. El primero serían aquellos en los que la vesícula excretora se limita a la parte posterior del cuerpo y el segundo aquellos en los que la vesícula excretora se extiende a la parte anterior del cuerpo. Éste último grupo morfológicamente es muy similar a *Hamacreadium*, pero difiere en la posición del poro genital que es sub-lateral y no media como en *Cainocreadium*. Por otra parte, Cribb (2005) consideró a *Emmetrema*, *Cainocreadoides* y *Apopodocotyle* como sinónimo de *Cainocreadium*.

Las características distintivas de *Cainocreadium* son: poro genital en posición media, ovario débilmente lobulado y la extensión de los folículos vitelinos dentro de la parte anterior del cuerpo (Cribb, 2005). El ejemplar de este trabajo se identificó como *Cainocreadium* por la ligera lobulación del ovario, la distribución de las vitelógenas y

la extensión de la bolsa del cirro. A pesar de que la posición del poro no es claramente media, el resto de las características coinciden con las descritas en este género.

B. polylepis y El Sargento, BCS, representan nuevo registro de hospedero y de localidad en la distribución geográfica de este parásito.

***Podocotyloides* sp.**

(Fig. 8B)

Descripción: Basada en 10 ejemplares adultos. Presentan un cuerpo alargado con el extremo posterior redondeado y mide de longitud total 1.745-5.782 (3.073) por 0.250-0.670 (0.391) de ancho. Tegumento liso. Ventosa oral subterminal de esférica a sub-esférica mide 0.169-0.313 (0.231) de largo por 0.179-0.365 (0.254) de ancho. Ventosa ventral de esférica a sub-esférica y pedunculada mide 0.296-0.561 (0.411) de largo por 0.283-0.577 (0.409) de ancho. La relación de ventosas es 1: 1.52 a 1: 2.07 (1:1.60) de largo y 1:1.48 a 1: 1.85 (1: 1.60) de ancho. Pre-faringe presente mide 0.054-0.108 (0.071) de largo. Faringe muscular, globular y mide 0.061-0.139 (0.106) de largo por 0.094-0.193 (0.137) de ancho. Esófago muy corto. Los ciegos intestinales llegan hasta la parte posterior del cuerpo y terminan independientes.

El aparato reproductor masculino está conformado por dos testículos dispuestos en hilera (anterior y posterior), entre los ciegos intestinales. El testículo anterior es ligeramente más pequeño que el posterior. El testículo anterior mide 0.141-0.377 (0.235) de largo y 0.158-0.479 (0.264) de ancho mientras que, el testículo posterior mide 0.151-0.606 (0.354) de largo y 0.155-0.401 (0.241) de ancho. Bolsa del cirro bipartita, parte posterior en forma claviforme, mide 0.940 de largo y 0.285 de ancho; parte anterior en forma tubular, la cual asciende hacia el poro genital. Vesícula seminal interna tripartita, dos partes de ella se localizan en la región posterior dentro de la bolsa del cirro, la tercera parte está en la porción tubular del saco del cirro. Poro genital inmediatamente anterior a la ventosa ventral.

Ovario esférico o ligeramente irregular, pre-testicular, sin lóbulos, cercano al testículo anterior y mide 0.096-0.209 (0.126) de largo por 0.103-0.186 (0.115) de ancho. No se observó oviducto. Útero intercecal, principalmente preovárico, aunque puede llegar a nivel del testículo anterior. Huevos operculados, abundantes en la mayoría de los ejemplares, miden 0.072-0.080 (0.075) de largo y 0.033-0.050 (0.040) de ancho. Folículos vitelinos se extienden desde la región posterior de la ventosa ventral hasta el extremo posterior del cuerpo. Vesícula excretora en forma de I, extendiéndose a la zona posterior del ovario. Poro excretor terminal.

Sitio de infección: Intestino.

CPMHN-UABCS: 0682.

Localidad: Bahía de La Paz, El Sargento y Ensenada de Muertos, BCS.

Comentarios: El género *Podocotyloides* fue propuesto por Yamaguti en 1934 para la especie tipo *P. petalophallus*, que es una especie parecida a las pertenecientes del género *Podocotyle* Dujardin, 1845 y desde entonces ha sido considerado un sinónimo de *Podocotyle* (Park, 1937). Sin embargo, Yamaguti (1953, 1958) lo considera un subgénero de *Podocotyle*. Bray y Cribb (1989) aceptaron a las especies marinas de *Podocotyloides* porque la distribución de las vitelógenas se restringe hacia la parte posterior del cuerpo. Pero posteriormente Cribb (2005) consideró como sinónimo de *Podocotyloides* a *Pedunculacetabulum* Yamaguti, 1934 y *Pedunculatrema* Fischthal y Thomas, 1970, por lo que de todos los géneros con los que se relaciona *Podocotyloides* hasta ahora son sinónimos. Así que en este trabajo se toma como válido a *Podocotyloides* como género.

Este género es caracterizado por presentar un cuerpo alargado tener una ventosa ventral pedunculada y de mayor tamaño que la ventosa oral. Presentar un ovario entero, testículos dispuestos en hilera y por la distribución de las vitelógenas restringidas hacia la parte posterior del cuerpo o estar presentes en la parte anterior del cuerpo (Cribb, 2005).

Respecto a la distribución de las vitelógenas, Aken'Ova (2003) definió dos grupos morfológicos para las especies de *Podocotyloides*. El grupo A incluye

aquellas especies con los folículos vitelinos restringidos a la parte posterior del cuerpo y el grupo B a las especies con folículos vitelinos en la parte anterior del cuerpo. Andres y Overstreet (2013) consideraron 10 especies dentro del grupo A y cuatro especies en el grupo B, haciendo un total de 14 especies para el género *Podocotyloides* (Tabla 11). Debido a lo anterior la especie aquí descrita pertenece al grupo A, porque las vitelógenas se restringen a la parte posterior del cuerpo.

B. polylepis es un nuevo registro de hospedero para *Podocotyloides* sp. y las tres localidades Bahía La Paz, Ensenada de Muertos y El Sargento, BCS se consideran nuevos registros geográficos para este parásito.

Tabla 11. Registros previos de los grupos de especies del género *Podocotyloides*, agrupadas de acuerdo a Aken'Ova (2003).

Grupo	Especie	Hospedero	Localidad	Referencia
	<i>P. brevis</i> Andres y Overstreet, 2013	<i>Conger esculentus</i> (Congridae)	Mar Caribe, Puerto Rico	Andres y Overstreet (2013)
	<i>P. capacoastensis</i> (Fischthal y Thomas, 1970) Aken'Ova, 2003	<i>Pomasasys jubelini</i> (Pomadasydae)	Costa Cape, Ghana	Fischthal y Thomas (1970)
	<i>P. dorabus</i> (Lokhande, 1990)	<i>Cynoglossus oligolepis</i> (Cynoglossidae)	India	Andres y Overstreet (2013)
A	<i>P. ghanensis</i> (Fischthal y Thomas, 1970) Aken'Ova, 2003	<i>Gerres melanopterus</i> (Liognathidae)	Costa Cape, Ghana	Fischthal y Thomas (1970)
	<i>P. gracilis</i> (Yamaguti, 1952)	<i>Lethrinus</i> sp. (Lethrinidae) <i>Diagramma</i> sp. (Haemulidae)	Celebes	Yamaguti (1952)
	<i>P. magnatestis</i> (Aleshkina y Gaevskaya, 1985)	<i>Parapristipoma octolineatum</i> (Haemulidae)	África oriental	Aleshkina y Gaevskaya (1985)

Continuación Tabla 11.

Grupo	Especie	Hospedero	Localidad	Referencia
	<i>P. opisthorchis</i> (Yamaguti, 1934)	<i>Oplegnathus fasciatus</i> (Oplegnathidae)	Bahía de Sagami, Japón	Yamaguti (1959)
	<i>P. parupenei</i> (Manter, 1963)	<i>Parupeneus indicus</i> (Mullidae)	Suva, Fiyi	Manter (1963)
A	<i>P. pentavitellosus</i> (Yadav, 1982)	<i>Chirocentrus dorab</i> (Chirocentridae)	India	Andres y Overstreet (2013)
	<i>P. stenometra</i> (Pritchard, 1966)	<i>Chaetodon rainfordi</i> , <i>C. plebius</i> (Chaetodontidae)	Isla Heron	Bray y Cribb (1989)
	<i>P. petalophallus</i> (Yamaguti, 1934)	<i>Plectorhynchus pictus</i> (Haemulidae)	Mar Inland, Japón	Andres y Overstreet (2013)
	<i>P. plageorchis</i> (Shen, 1989)	<i>Muraenesox cinereus</i> (Muraenesocidae)	Zhejiang, China	Andres y Overstreet (2013)
B	<i>P. victori</i> Aken'Ova, 2003	<i>Sillago bassensis</i> (Sillaginidae)	North Mole, Fremantle, Australia	Aken'Ova (2003)
	<i>P. yamagutii</i> (Khan y Karyakarte, 1987)	<i>Cynoglossus oligolepis</i> (Cynoglossidae)	India	Andres y Overstreet (2013)

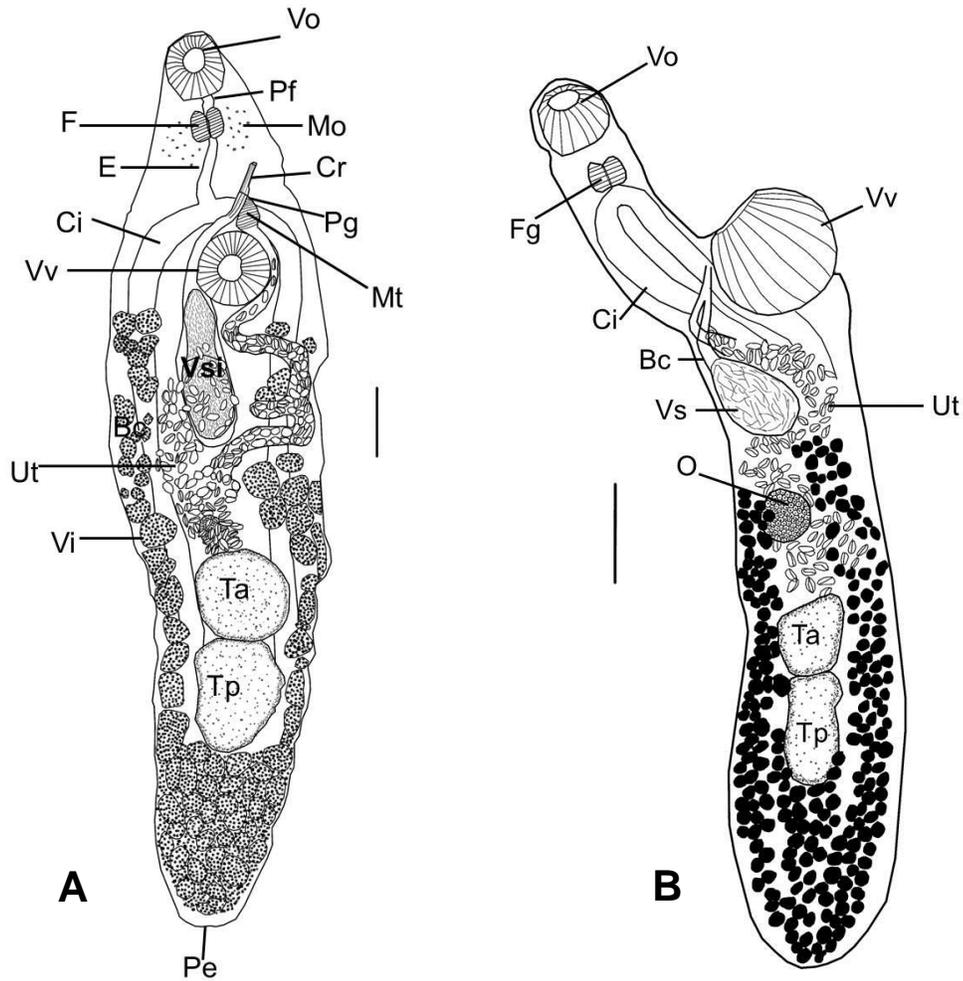


Figura 8. Tremátodos digéneos de la familia Opecoelidae (adultos) en *Balistes polylepis*. Vista ventral. **A)** *Cainocreadium* sp. Escala 0.1 mm. **B)** *Podocotyloides* sp. Escala 0.5 mm. Bc= bolsa del cirro, Ci= ciego, Cr= cirro, E= esófago, Fg= faringe, Gl= glándula, Mt= metratermo, O= ovario, Pe= poro excretor, Pg= poro genital, Rs= receptáculo seminal, Ta= testículo anterior, Te= tegumento, Tp= testículo posterior, Ut= útero, Vi= vitelógenas, Vs= vesícula seminal, Vsi= vesícula seminal interna, Vo= ventosa oral, Vv= ventosa ventral.

6.4.2.3. Clase Cestoda

Larva tipo plerocercóide del Orden Tetraphyllidea

(Fig. 9)

Descripción: basada en un ejemplar en fase larval. Cuerpo alargado que mide 1.278 de largo por 0.402 de ancho máximo. Presenta un escólex con cuatro botridios y rostelo, mide 0.328 de largo por 0.482 de ancho. Los botridios son alargados y divididos por un tabique muscular en su región anterior, son de longitud similar y miden 0.175 de largo por 0.106 de ancho. No se observan esbozos de órganos internos ni segmentación del cuerpo. Por las características del escólex se considera perteneciente al orden Tetraphyllidea.

Sitio de infección: Intestino.

CPMHN-UABCS: 0683.

Localidad: El Sargento, BCS.

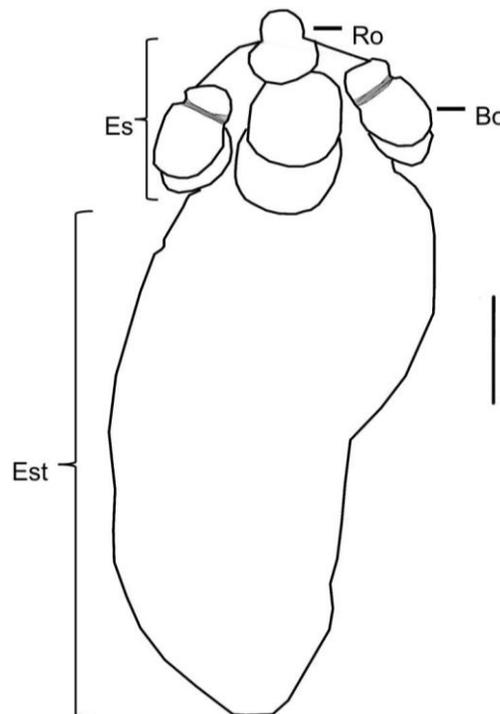


Figura 9. Céstodo larval tipo plerocercóide del orden Tetraphyllidea encontrado en *B. polylepis* de la localidad El Sargento, BCS. Ro= róstelo, Bo= botridio, Es= escólex, Est= estróbilo. Escala 0.2 mm

Comentarios: El orden Tetrphyllidea se caracteriza por presentar un escólex con cuatro botridios sésiles o pedunculados y éstos pueden presentar distinta morfología. Las especies adultas suelen ser parásitos de la válvula espiral de elasmobranquios (tiburones y rayas) y holocéfalos (quimeras) (Euzet, 1994). Mientras que las larvas son registradas tanto en el zooplancton marino como en peces.

Este orden está dividido en ocho familias (Euzet, 1994) que son: Cathetocephalidae Dailey y Overstreet, 1973; Chimaerocestidae Williams y Bray, 1984; Dioecotaeniidae Schmidt, 1969; Disculicipitidae Joyeux y Baer, 1936; Litobothriidae Dailey, 1969; Onchobothriidae Braun, 1900; Phyllobothriidae Braun, 1900; y Prosobothriidae Baer y Euzet, 1955. Con la excepción de las familias Onchobothriidae y Phyllobothriidae, las familias restantes son pobres en especies, y se diferencian mediante características morfológicas muy peculiares (Olson *et al.*, 1999).

El ejemplar aquí descrito se consideró perteneciente al orden Tetrphyllidea por la presencia de un escólex con cuatro botridios. Sin embargo debido a que las claves de identificación que se revisaron se basan en características de adultos y a que nuestro espécimen no presenta órganos reproductivos desarrollados no se pudo identificar a una precisión mayor.

Hasta el momento en *B. polylepis* solo existe un registro de céstodos en etapa larval tipo pleroceroide y corresponde a la especie *Otobothrium dipsacus* Linton, 1897 encontrada en peces de Puerto Ángel, Oaxaca (Cruz-Reyes, 1973). Sin embargo, *O. dipsacus* pertenece al orden Trypanorhyncha (Euzet, 1994). Por lo tanto, a pesar de no haber podido identificar a un nivel más específico al céstodo que el de orden, este parásito se registra por primera vez en la infracomunidad parasitaria de *B. polylepis*.

6.4.2.4. Phylum Nematoda

Cucullanus sp.

(Figs. 10)

Descripción general: Basada en 25 ejemplares (10 machos y 15 hembras). Cuerpo alargado en ambos sexos, sin embargo, los machos son más pequeños que las hembras. El extremo anterior es redondeado y el posterior puntiagudo. Cutícula evidente. Presencia de dos labios con un par de papilas cefálicas (cada labio) en el extremo anterior. Boca en el centro, cavidad bucal evidente. Un par de anfidios en posición lateral en la base de los labios. Esófago muscular ensanchado en ambos extremos, y angosto en la región media. Anillo nervioso en la parte más angosta del esófago y más cerca del extremo anterior. Poro excretor a nivel del anillo nervioso. El intestino continúa del esófago y termina en el recto y cloaca en los machos o en el ano en el caso de las hembras.

Macho: Cuerpo alargado con el extremo posterior curvado. Mide de largo 2.596-3.852 (3.251) por 0.196-0.509 (0.348) de ancho máximo. El esófago mide 0.462-0.617 (0.533) por 0.137-0.201 (0.168) de ancho. Representa el 14.04%-21.19% (16.59%) de la longitud total del cuerpo. El ancho máximo de la porción angosta del esófago es de 0.064-0.100 (0.075) y el mínimo fue de 0.039-0.063 (0.050). La cápsula pseudobucal (esofagostoma) mide de largo 0.139-0.201 (0.168) por 0.137-0.201 (0.168) de ancho. Cloaca protrusible. Ventosa pre-cloacal bien desarrollada, situada a una distancia de 0.413-0.761 (0.604) del extremo posterior del cuerpo. Espícula derecha mide de largo 1.182 y espícula izquierda mide de largo 1.102 (medidas basada en un ejemplar). Gubernáculo en forma de barra, mide de 0.061 a 0.114 (0.083) de largo. Presenta 10 pares de papilas caudales con el siguiente arreglo: tres pares pre-cloacales (el primer par se localiza anterior a la ventosa pre-cloacal, los dos pares restantes posteriores a ésta), cuatro ad-cloacales y tres post-cloacales. La longitud de la cola es de 0.044-0.077 (0.059).

Hembra: Cuerpo alargado con el extremo posterior recto y en punta. Mide de largo 3.280-5.127 (4.280) por 0.359-0.604 (0.488) de ancho máximo. Esófago de 0.396-0.631 (0.565) de largo por 0.166-0.225 (0.200) de ancho. Representa el 10.27%-

18.31% (13.59%) de la longitud total del cuerpo. Ancho máximo de la porción angosta del esófago es de 0.070-0.111 (0.089) y el mínimo de 0.050-0.068 (0.058). La cápsula pseudobucal (esofagostoma) mide de largo 0.164-0.212 (0.190) por 0.166-0.242 (0.203) de ancho. Vulva en la región anterior del último tercio del cuerpo a una distancia que va de 1.118-1.749 (1.458) del extremo posterior del cuerpo. Útero recorre casi toda la longitud del cuerpo, todas las hembras con huevos en el útero. Huevos de forma circular a ovoide, miden de 0.045-0.069 (0.059) de largo por 0.037-0.048 (0.041) de ancho. La longitud de la cola es de 0.086 -0.167 (0.114).

Sitio de infección: Intestino.

CPMHN-UABCS= 0684 y 0685.

Localidad: Bahía de La Paz, El Sargento y Ensenada de Muertos, BCS.

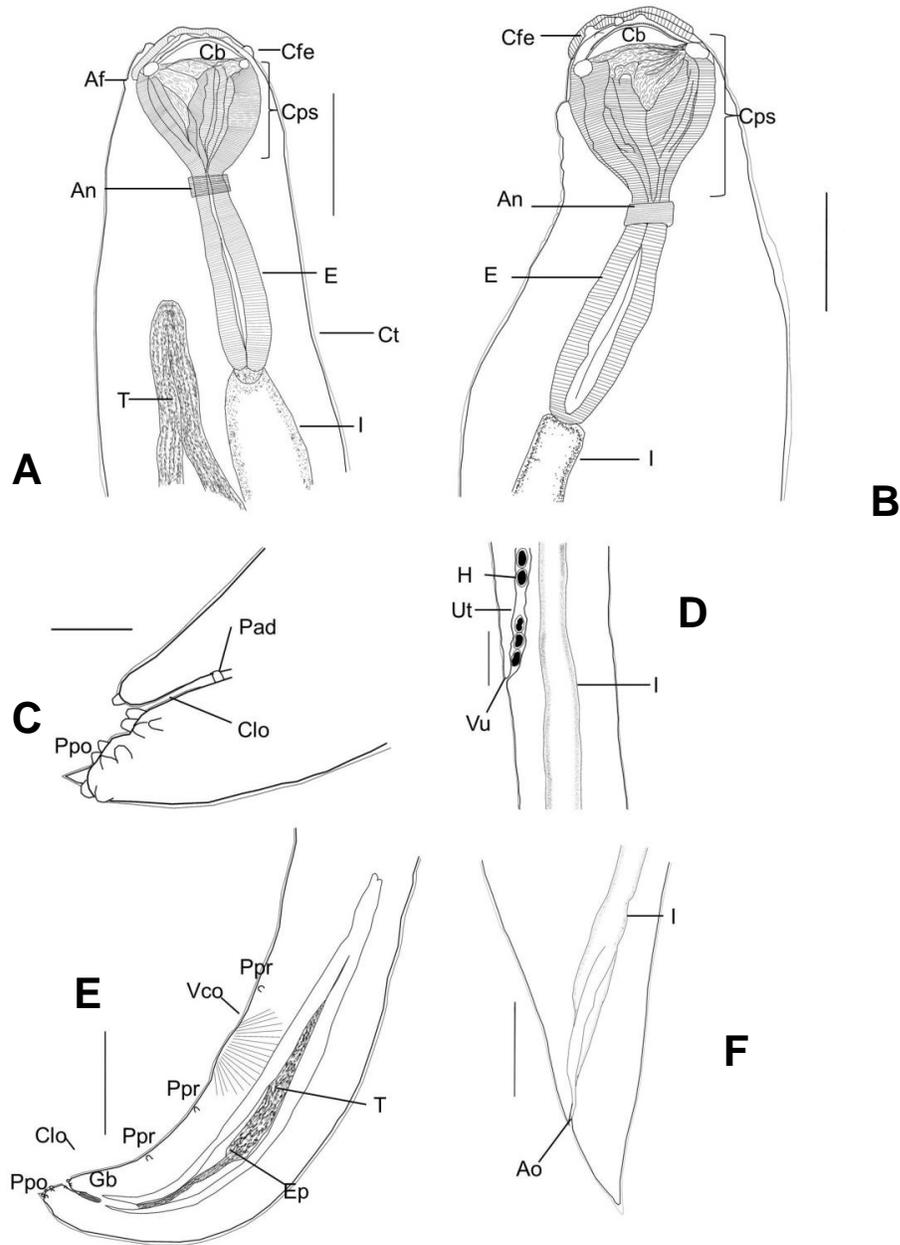


Figura 10. Nemátodo del género *Cucullanus* en *Balistes polylepis* encontrado en las tres localidades del presente estudio. **A)** Parte anterior del cuerpo del macho. Escala 0.2 mm. **B)** Parte anterior del cuerpo de la hembra. Escala 0.2 mm. **C)** Detalle del arreglo de las papilas ad-cloacales y post-cloacales. Escala 0.06 mm. **D)** Detalle de la vulva de la hembra. Escala 0.2 mm. **E)** Parte posterior del cuerpo del macho. Escala 0.6 mm. **F)** Parte posterior del cuerpo de la hembra. Escala 0.1 mm. Af= anfidios, An= anillo nervioso, Ao= ano, Cb= cavidad bucal, Cfe= papila cefálica, Clo= cloaca, Cps= capsula pseudobucal, Ct= cutícula, E= esófago, Ep= espículas, Gb= Gubernáculo, H= huevos, I= intestino, Pad= papilas ad-cloacales, Ppo= papilas post-cloacales, Ppr= papila pre-cloacal, T= testículo, Ut= útero, Vco= ventosa pre-cloacal, Vu= vulva.

Comentarios: El género *Cucullanus* contiene más de 100 especies que parasitan a peces de agua dulce, salobre y marinos alrededor del mundo. También en ocasiones se pueden encontrar como parásitos de tortugas acuáticas (Moravec *et al.*, 2008; López-Caballero *et al.*, 2009; Pereira *et al.*, 2014).

Debido a la morfología uniforme que presentan las especies de este género, es difícil hacer una comparación detallada entre todas. A consecuencia de esto, algunos autores comparan las especies de acuerdo a la región zoogeográfica o al grupo de hospedero que parasita, basándose en las familias de los hospederos (Moravec *et al.*, 2008; López-Caballero *et al.*, 2009). Sin embargo, Timi y Lanfranchi (2006) consideraron que la identificación de las especies debe ser con base en las siguientes características: longitud y forma de las espículas, posición del poro excretor y número y disposición de las papilas caudales. Así que tomando en cuenta la dificultad para diferenciar a las especies con base en sus características morfológicas internas, en el presente trabajo se utilizó a la región geográfica para definir estos nematodos.

Hasta el momento en la región Neotropical de los océanos Pacífico y Atlántico existen 30 especies de *Cucullanus* registradas previamente parasitando peces dulce acuícolas y marinos. Sin embargo, de todas estas especies solamente 10 han sido registradas en México y de éstas solo seis son de ambientes marinos (Tabla 12).

El genérico *Cucullanus* ha sido encontrado previamente en *B. polylepis* sin embargo, debido a que Pérez-Ponce de León *et al.* (1999) no proporcionó la descripción del *Cucullanus* sp. de Bahía Chamela, Jalisco no se pudo comparar con el espécimen encontrado en este trabajo.

Dentro de la familia Balistidae existen tres registros de *Cucullanus* en la región Neotropical. Dos corresponden a *Sufflamen verres* y *Balistes polylepis* de Bahía Chamela, Jalisco, México (Pérez-Ponce de León *et al.*, 1999). El tercer registro es en *Balistes capriscus* de Rio Janeiro, Brasil (Pereira *et al.*, 2014).

Para la identificación de *Cucullanus* sp. de este trabajo solamente se tomaron en cuenta las especies marinas registradas en México (n= 6). En la Tabla 13 se

conjuntan todas las especies marinas y se muestran las características comparativas relevantes que diferencian a cada especie con el espécimen de este trabajo.

Las diferencias observadas en la especie de este trabajo (Tabla 13) son principalmente la longitud del cuerpo debido a que es menor tamaño que el resto de las especies. Sin embargo comparte otras características como es la presencia de labios protrusibles en la cloaca, la forma del gubernáculo y el arreglo de papilas caudales.

Específicamente la característica de los labios protrusibles en la cloaca lo comparte con *C. bagre*, *C. mycteropercae*, *C. palmeri* y *C. pargi*. Pero difiere de *C. bagre* y *C. mycteropercae* tanto en el tamaño como en la forma del gubernáculo y en el arreglo de las papilas caudales. También difiere de *C. palmeri* por el tamaño del gubernáculo y por el tamaño de las espículas. En el caso de *C. pargi* difiere por tener un gubernáculo de menor tamaño y por el arreglo de las papilas caudales.

Por otra parte, difiere de *C. dodworthi* por el tamaño y porque los labios no son protrusibles en la cloaca.

Considerando toda la información expuesta anteriormente se concluye que el *Cucullanus* sp. descrito en este trabajo es diferente a todas las especies marinas registradas en México. Sin embargo, todavía quedaría pendiente llevar a cabo una comparación con el resto de las especies registradas en la región Neotropical de los Océanos Pacífico y Atlántico para poder sugerir al *Cucullanus* de este trabajo como una nueva especie. Por ahora, las tres localidades estudiadas en este trabajo (El Sargento, Ensenada de Muertos y Bahía de La Paz, BCS) representan un nuevo registro geográfico para este nemátodo.

Tabla 12. Especies del género *Cucullanus* (dulceacuícolas y marinas) registradas en México.

Especie	Hospedero	Localidad	Hábitat	Referencia
<i>C. angeli</i> Cabañas-Carranza y Caspeta-Mandujano, 2007	<i>Vieja intermedia</i>	Chiapas	DA	Cabañas-Carranza y Caspeta-Mandujano (2007)
<i>C. bagre</i> Petter, 1974	<i>Sciades assimilis</i>	Quintana Roo Yucatán	MA	Aguirre-Macedo <i>et al.</i> (2007) Mejía-Madrid y Guillen-Hernández (2011)
<i>C. caballeroi</i> Petter, 1977	<i>Dormitator maculatus</i>	Río La Palma y La Máquina, Ver.	DA	Caspeta-Madujano <i>et al.</i> (1999)
<i>C. dodworthi</i> Barreto, 1922	<i>Sphoeroides testudineus</i>	Yucatán	MA	Mejía-Madrid y Aguirre-Macedo (2011)
<i>C. mexicanus</i> Caspeta-Mandujan, Moravec y Aguilar-Aguilar, 2000	<i>Rhamdia guatemalensis</i>	Oaxaca Veracruz	DA	Caspeta-Madujano <i>et al.</i> (2010)
<i>C. mycteropercae</i> Mejía-Madrid y Guillén-Hernández, 2011	<i>Mycteroperca bonaci</i>	Yucatán	MA	Mejía-Madrid y Guillen-Hernández (2011)
<i>C. oaxaquensis</i> Caspeta-Mandujano, Salgado-Maldonado y Martínez-Ramírez, 2010	<i>Thorichthys helleri</i>	Río Modelo, Oax.	DA	Caspeta-Madujano <i>et al.</i> (2010)
<i>C. palmeri</i> Crites y Overstreet, 1997	<i>Ogcocephalus nasutus</i>	Golfo de México	MA	Crites y Overstreet (1997)
<i>C. pargi</i> Gonzalez-Solis, Tuz-Paredes y Quintal-Loria, 2007	<i>Lutjanus griseus</i>	Quintana Roo	MA	González-Solis <i>et al.</i> (2007)
<i>C. trachinoti</i> Petter y Sey, 1997	<i>Trachinotus carolinus</i>	Yucatán	MA	López-Caballero <i>et al.</i> (2009)
<i>Cucullanus</i> sp.	<i>Balistes polylepis</i> ¹ <i>Sufflamen verres</i> ¹ <i>Caranx hippos</i> ¹ <i>Bodianus diplotaenia</i> ¹ <i>Lutjanus virridis</i> ¹ <i>Microlepidotus inornatus</i> ¹ , <i>Pomadasys leuciscus</i> ¹ <i>Eugereres plumieri</i> ²	¹ Bahía Chamela, Jal. ² Veracruz	MA	Pérez-Ponce de León <i>et al.</i> (1999)

DA= dulceacuícola, Jal= Jalisco, MA= marino, Oax= Oaxaca, Ver= Veracruz.

RESULTADOS

Tabla 13. Comparación métrica de las características morfológicas de las seis especies marinas de *Cucullanus* registradas en México, incluyendo la del presente estudio.

Especie	<i>C. bagre</i>	<i>C. dodworthi</i>	<i>C. mycteropercae</i>	<i>C. palmeri</i>	<i>C. pargi</i>	<i>C. trachinoti</i>	<i>Cucullanus sp. presente estudio</i>
Longitud total							
Hembra	-	10.7-14.7 (12.3)	6.25-13.50 (10.36)	5.20-6.80 (5.90)	8.43-12.50 (11.87)	13.8-15.6	3.280-5.127 (4.280)
Macho	14.00-15.00	6.63-10.8 (8.60)	7.80-12.1 (9.93)	3.8- 5.7 (5.10)	7.57-10.56 (9.53)	10.38	2.596-3.852 (3.251)
Longitud esófago							
Hembra	-	0.95-1.06 (0.16)	0.79-1.47 (1.05)	0.69-0.96 (0.79)	0.80-0.95 (0.95)	1.20-1.52	0.396-0.631 (0.565)
Macho	1.25	0.71-0.91 (0.82)	0.76-1.14 (0.99)	0.59-0.83 (0.75)	0.77-0.91 (0.82)	1.18	0.462-0.617 (0.533)
% longitud esófago/longitud del cuerpo							
Hembra	10.5	7.25-9.72 (8.18)	7.94-12.70 (10.40)	11.80- 14.40 (13.40)	8.00-10.00 (8.00)	10	10.27-18.31 (13.59)
Macho	8.3	8.2-11.1 (9.59)	7.37-12.3 (10.00)	13.40- 16.20 (14.40)	9.00-10.00 (9.00)	11.36	14.04-21.19 (16.59)
Posición de la vulva							
	-	Post- ecuatorial	Post-ecuatorial	Post- ecuatorial	Post- ecuatorial	Post- ecuatorial	Post- ecuatorial
Longitud de las espículas							
	0.34					0.81-0.85	
Derecha	-	0.51-1.24 (0.80)	0.42-0.69 (0.59)	0.81-1.14 (0.97)	0.59-0.82 (0.78)	-	1.182
Izquierda	-	0.51-1.17 (0.79)	0.47-0.71 (0.58)	0.89-1.20 (1.00)	0.65-0.86 (0.81)	-	1.102

RESULTADOS

Continuación Tabla 13

Longitud del gubernáculo							
	0.021 en forma de Y	0.06-0.11 (0.08) en forma de barra	0.12-0.15 (0.13) en forma de Y	0.04-0.06 (0.05)	0.08-0.11 (0.09)	0.15	0.061-0.114 (0.083) en forma de barra
Arreglo de las papilas							
	10p	10p: 3pr/ 4ad/ 3po + 1pr impar	10p: 3pr/ 4ad/ 3po + 1pr impar	10p: 3 pr/ 4ad/ 3po	10p: 3pr/ 4ad (3sv-1L/ 3po (1sd-2sv) + 1pr impar	10p: 3pr/ 4ad/ 4p + 1 pr impar	10p: 3pr/ 4ad/ 3po
Labios de la cloaca							
	Protrusible	No protrusible	Protrusible	Protrusibl e	Protrusible	No protrusible	Protusible
Referencia	López- Caballero <i>et al</i> (2009)	Mejía-Madrid y Agirre- Macedo (2011)	Mejía-Madrid y Guillen- Hernández (2011)	Crites y Overstreet (1997)	González- Solís <i>et</i> <i>al.</i> (2007)	López- Caballero <i>et</i> <i>al</i> (2009)	Presente estudio

6.4.2.5. Subclase Copepoda

Lepeophtheirus sp.

(Figs. 11 y 12)

Descripción: Basadas en cinco ejemplares hembras adultas. Cefalotórax más largo que ancho el cual mide 1.783-2.276 (1.920) de largo y 1.483-1.854 (1.574) de ancho, sin lúnulas. Presenta un pequeño segmento torácico libre que mide 0.202-0.361 (0.254) de largo y 0.194-0.352 (0.270) de ancho. Segmento genital mide 0.622-0.848 (0.719) de largo y 0.637-1.011 (0.772) de ancho. Abdomen muy reducido mide 0.096-0.219 (0.139) de largo y 0.083-0.276 (0.170) de ancho. Sólo dos de los cinco ejemplares presentaron sacos con huevos ovoideos.

Anténula formada por dos segmentos. Segmento proximal de forma triangular y más grande que el segmento distal contiene 23 setas plumosas. Segmento distal en forma de barra con 11 setas plumosas.

Antena formada por tres segmentos sin setas. El segmento basal es corto y presenta una proyección hacia la parte posterior del cuerpo en forma de espina. El segundo segmento presenta una forma casi cuadrada y es más grande que el segmento basal. El tercer segmento es alargado y termina en punta curvada. Proceso post-antenal presente en forma de garra y localizado posterolateral a la antena.

Mandíbula en forma de estilete con tres segmentos y presenta dientes en la parte apical. Maxílula de forma triangular. Maxila con dos segmentos, el segmento proximal alargado y robusto, el segmento distal con tres espinas en su región terminal. Maxilípodo subquelado, con tres segmentos. Segmento proximal robusto, segmento medio pequeño y segmento distal presenta una subquela en forma de garra. Furca esternal presente en la línea media del cefalotórax y posterior al maxilípodo. Presenta cinco pares de patas.

Pata 1 birramia, el endópodo es vestigial. Exopodito alargado con dos segmentos, el proximal es más grande que el distal y está provisto de una hilera de diminutas setas en la parte interna. Segmento distal con cuatro setas plumosas en su región interna y tres espinas en la zona terminal.

Pata 2 birramia, coxa en forma de placa y presenta una seta plumosa. Base de forma rectangular y en su región interna presenta una membrana marginal. Endopodito con tres segmentos. El segmento proximal de forma irregular con una seta plumosa muy larga. El segmento medial es el más grande de los tres y presenta dos setas plumosas en el margen posterior y una membrana marginal en su región externa. El segmento distal pequeño y de forma irregular, presenta seis setas plumosas largas. Exopodito con tres segmentos. El primer segmento es robusto con una seta plumosa en el margen interno y con una espina en la parte final del margen exterior. El segundo segmento pequeño en forma de Y invertida, con una seta plumosa larga y una espina corta en el opuesto. El tercer segmento con una espina y siete setas plumosas.

Pata 3 birramia. El protópodo (coxa y base) forma una placa plana grande en la parte posterior del cefalotórax. Está unido a él mediante una placa inter-coxal ornamentada posteriormente con una membrana marginal. Presenta una seta interna en la unión del segmento inter-coxal y la coxa, y una exterior en la base del exopodito. Endopodito con dos segmentos. Segmento proximal más grande con una seta plumosa muy larga en su extremo distal y todo el margen externo está cubierto por pequeñas setas. Segmento distal pequeño con 5-6 setas plumosas. Exopodito con tres segmentos. Segmento proximal con una seta plumosa larga y curvada en el margen anterior de éste y una espina grande en la base del exopodito que se refleja sobre la superficie del segundo segmento. Segmento medio con una seta plumosa en el interior y una espina en el margen exterior. Segmento distal con siete elementos (tres espinas y cuatro setas plumosas).

Pata 4 comprende cuatro segmentos donde el primer segmento es robusto y corresponde al segmento protopodal. El resto de los segmentos corresponden al exópodo, los primeros dos segmentos presentan una espina en la articulación de uno con otro, mientras que el tercer segmento en su parte distal presenta tres espinas.

Pata 5 reducida ubicada en la parte posterolateral del segmento genital y presenta tres setas plumosas.

Tabla 14. Fórmula de las espinas y setas presentes en las patas 1 a la 4 de *Lepeophtheirus* sp. (Los números arábigos indican las espinas y los romanos las setas).

Pata	Endopodito	Exopodito
1	0-I (vestigial)	3-IV
2	0-I, 0-II, 0-VI	1-I, 2-I, 0-6
3	0-I, 0-V/VI	1-I, 1-I, 3-IV
4	Ausente	5-0

Sitio de infección: Branquias.

CPMHN-UABCS: 0686.

Localidad: Ensenada de Muertos y El Sargento, BCS.

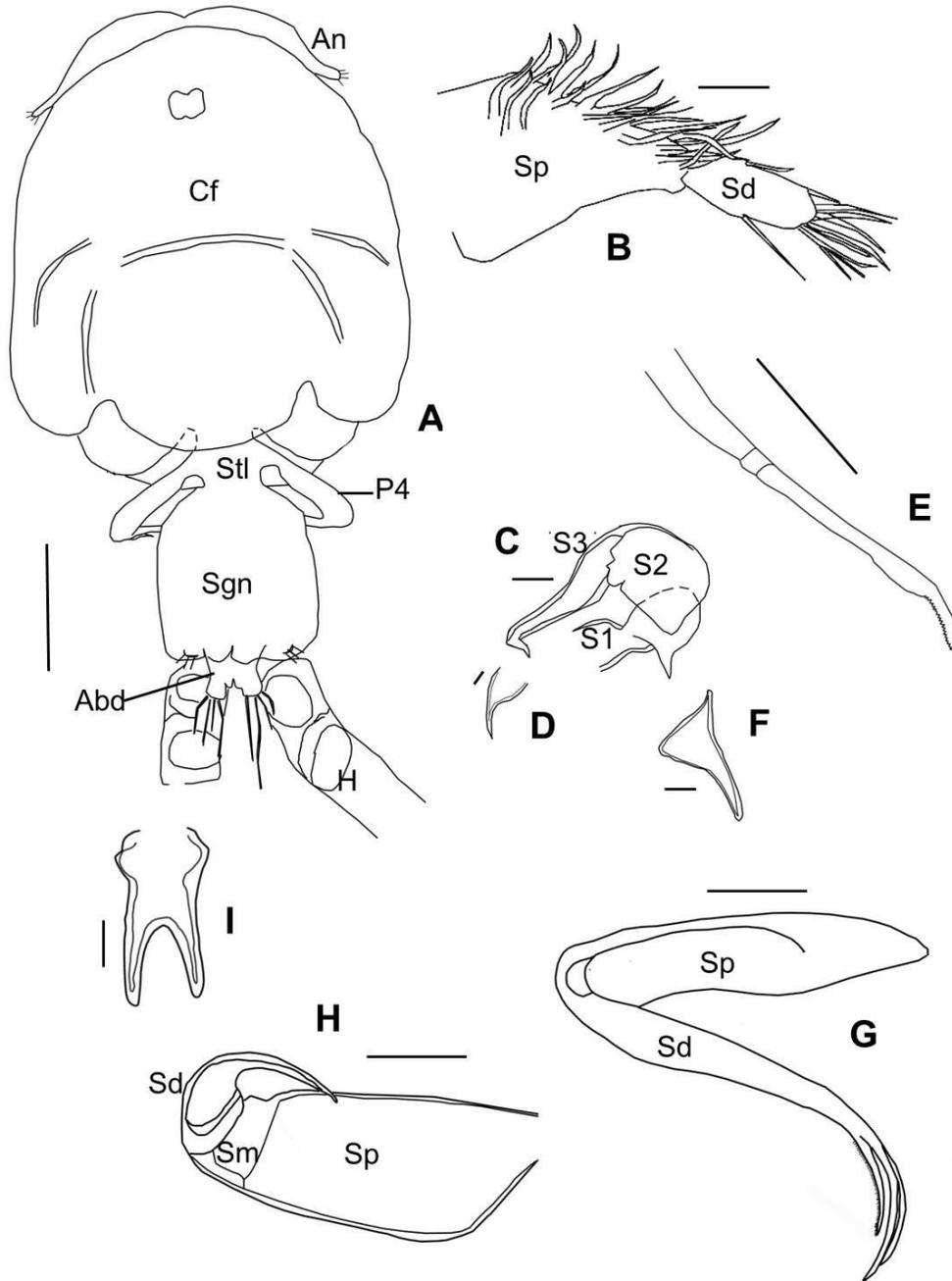


Figura 11. Copépodo hembra de *Lepeophtheirus* sp. en *B. polylepis*. **A)** Vista dorsal, se aprecian las siguientes características: An= antena, Cf= cefalotórax, Stl= segmento torácico libre, Sgn= segmento genital, Abd= abdomen, H= huevos. **B)** Anténula se muestra el segmento proximal (Sp) y segmento distal (Sd); **C)** Antena, se muestran los tres segmentos que la componen (S1, S2, S3). **D)** Proceso post-antenal. **E)** Mandíbula; **F)** Maxílula **G)** Maxila, se aprecia el segmento proximal (Sp) y el distal (Sd). **H)** Maxilípodo, se aprecia el segmento proximal (Sp), medio (Sm) y distal (Sd). **I)** Furca esternal. Escalas A=0.5 mm; B, C y F= 0.06 mm; E= 0.02 mm; F e I= 0.04 mm; G y H= 0.1 mm.

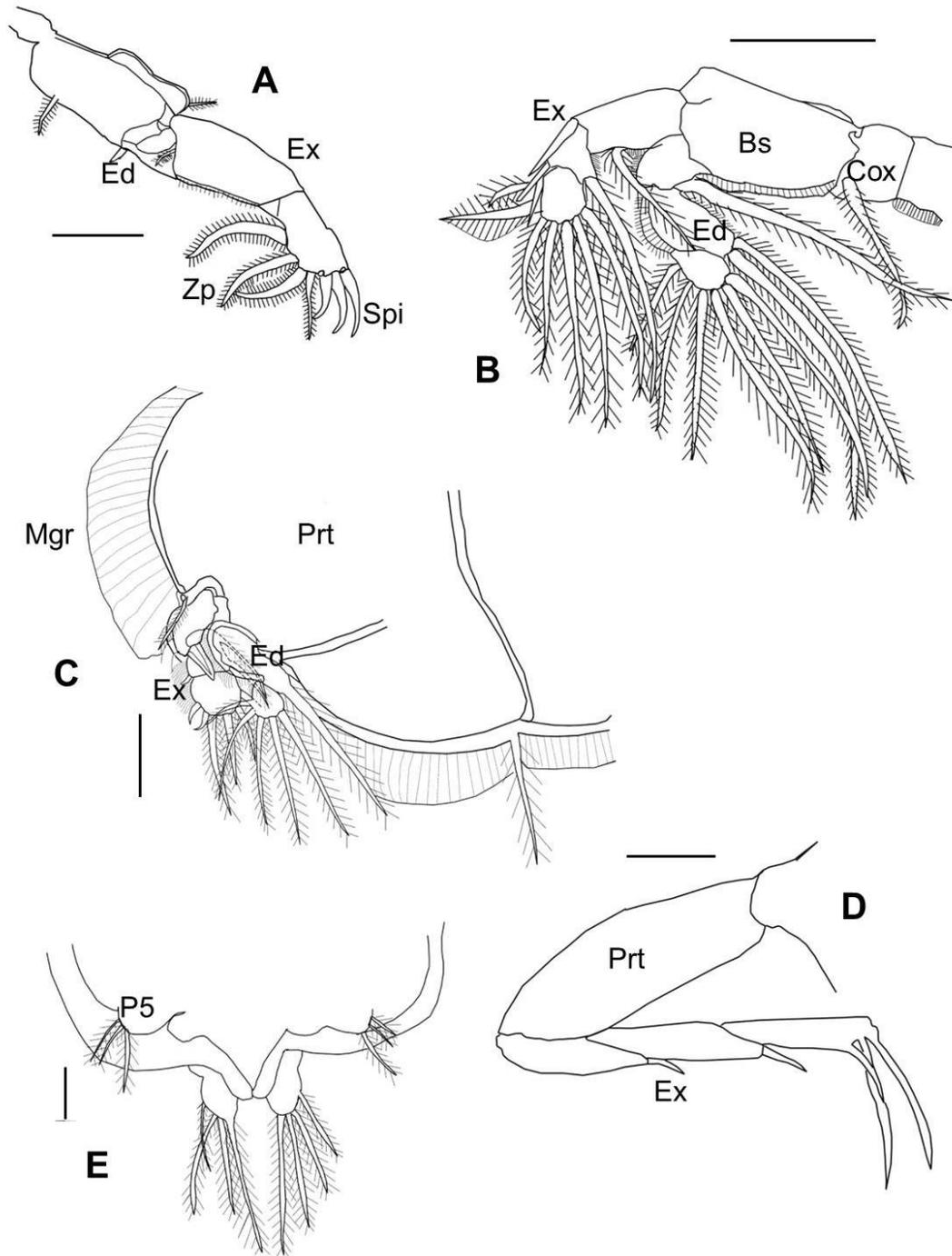


Figura 12. Patas de *Lepeophtheirus* sp. **A)** Primera pata en ella se aprecia: Ed= endopodito, Ex= exopodito, Zp= seta plumosa y Spi= espinas. **B)** Segunda pata, se muestran las siguientes estructura: Cox= coxa, Bs= base, Ex= exopodito y Ed= endopodito. **C)** Tercera pata, se aprecian las siguientes estructuras: Prt= protópodo, Mgr= membrana marginal, Ex= exopodito y Ed= endopodito. **D)** Cuarta pata, se muestra el protópodo (Prt) y el exopodito (ex). **E)** Quinto par de patas y urópodos. Escalas: A, C, D y E= 0.1 mm; B= 0.2 mm.

Comentarios: El género *Lepeophtheirus* Nordmann, 1832 es el segundo grupo más diverso de la familia Caligidae. Hasta el momento cuenta con 122 especies distribuidas principalmente en latitudes templadas a frías (Ho y Lin, 2004; Suárez-Morales y Gasca, 2012; Venmathi Maran *et al.*, 2013). Se caracteriza por carecer de lúnulas, presentar tres segmentos en el exopodito de la pata 4, por la presencia del proceso postantenal y por presentar un abdomen reducido (Ho y Lin, 2004). Los miembros de este género parasitan una gran variedad de peces teleósteos y elasmobranquios (Luque *et al.*, 1998; Suárez-Morales y Gasca, 2012). Los ejemplares de copépodos examinados fueron identificados pertenecientes al género *Lepeophtheirus* por coincidir con todas las características taxónomicas de este género.

El género *Lepeophtheirus* suele ser confundido con el género *Anuretes* Heller, 1865 pero la principal distinción entre estos dos género es la ausencia de una gran reducción del abdomen en las especies de *Anuretes*. Aunque muchas especies de *Lepeophtheirus* (> 50) presentan un abdomen corto o reducido. Otras características relevantes son: el número de segmentos en el exopodo de la pata 3, la ausencia de una seta plumosa en el primer segmento del endopodito de la pata 3 y el número de segmentos del exopodito de la pata 4 (Castro-Romero y Baeza-Kuroki, 1981; Ho y Dojiri, 1997).

De todas las especies de *Lepeophtheirus* solamente seis han sido registradas en la región del Océano Pacífico Oriental Tropical y son: *L. alvaroi* Suárez-Morales y Gasca, 2012, *L. clarionensis* Shiino, 1959, *L. dissimulatus* Wilson, 1905, *L. parvus* Wilson, 1908, *L. simplex* Ho, Gómez y Fajer-Ávila, 2001 y *L. thompsoni* Baird, 1850 (Suárez-Morales y Gasca, 2012). Pero de las seis especies sólo cuatro han sido registradas en el Pacífico Mexicano y una de éstas fue registrada en una especie de pez del orden Tetraodontiforme (Tabla 15).

De las cuatro especies que se han registrado en el Pacífico Mexicano ninguna coincide con la aquí descrita. Difiere de *L. simplex* principalmente por la presencia de espínulas en el complejo genital y la presencia de un proceso espiniforme en el segmento proximal del exópodo de la pata 3; el protopodo de la pata 4 presenta una

seta plumosa; y en la placa frontal presenta una seta en el margen anterior (Ho *et al.*, 2001).

Por su parte difiere de *L. thompsoni* porque presentan un complejo genital mucho más largo que el tórax, la base del proceso post-antenal es ancha y robusta, y presenta una protuberancia esférica a diferencia del aquí descrito que es en forma de garra (Fig.11D). También porque el exópodo de la pata 4 presenta dos segmentos (Kabata, 1979). Por otra parte, Ho *et al.* (2001) mencionaron que el registro de *L. thompsoni* es cuestionable ya que es una especie de parásito Europeo y De Meeûs *et al.* (1993, 1995) mencionaron que *L. thompsoni* es un parásito específico de *Psetta maxima* (Linnaeus, 1758) en el Golfo de Lions, Londres. Así que el conjunto de toda esta información nos permite considerarla distinta a la reistrada en este trabajo.

También difiere de *L. dissimulatus* por presentar un abdomen ligeramente más grande que el segmento genital y por tener en el protopodo de la pata 4 una seta plumosa. Otra diferencia son el número de segmentos de la mandíbula, *L. dissimulatus* tiene cuatro segmentos. Además el segundo segmento del exópodo de la cuarta pata presenta una espina. En la descripción original de *L. dissimulatus* se mencionó la presencia de ojos y estrías transversales en el cefalotórax (Wilson, 1905; Lewis, 1934), las cuales no se encuentran presentes en *Lepeophtheirus* sp. de este trabajo.

Finalmente *L. clarionensis* es muy similar a *L. dissimulatus*, ya que en ambas especies la estructura de la cuarta pata es similar (Shiino, 1959). Pero esta característica es distinta en el *Lepeophtheirus* descrito en *B. polylepis*.

Para poder determinar si el ejemplar aquí descrito pudiera ser candidata a una nueva especie se requiere llevar a cabo la comparación con el resto de las especies pertenecientes al género, lo cual no se pudo realizar en este trabajo.

El Sargento y Ensenada de Muertos, BCS representan un nuevo registro geográfico en la distribución del parásito y *B. polylepis* amplía el rango de hospedero para este género de copépodo.

Tabla 15. Especies de *Lepeophtheirus* registradas en peces marinos del Océano Pacífico Mexicano.

Especie	Hospedero	Localidad	Referencia
<i>L. clarionensis</i> Shiino, 1959	<i>Xanthichtys lineopunctatus</i>	Isla Clarión, Col.	Shiino (1959)
<i>L. dissimulatus</i> Wilson, 1905	<i>Paralichthys californicus</i>	Ensenada B.C.	Suárez-Morales y Gasca (2012)
	<i>Hypsopsetta guttulata</i>	Bahía La Cholla, Son.	
<i>L. simplex</i> Ho, Gómez y Fajer Ávila, 2001	<i>Sphoeroides annulatus</i>	Sinaloa	Ho <i>et al.</i> (2001)
		<i>L. thompsoni</i> Baird, 1850	<i>Atractoscion nobilis</i>

Col= Colima, B.C.= Baja California, Son= Sonora, Nay= Nayarit, Gro= Guerrero.

6.5. Parásitos marinos causantes de ictiozoonosis

Existe una amplia variedad de parásitos que pueden infectar a los peces marinos pero solo un número relativamente reducido puede causar enfermedad al ser humano. Se considera que la razón de esto, es por factores socioculturales y etológicos que posibilitan la infección, especialmente por el hábito de comer pescado crudo que contiene parásitos, como en el ceviche y sushi, o pescado insuficientemente cocido (Quijada *et al.*, 2005).

Es conocido que algunos parásitos como los digéneos, céstodos, acantocéfalos y nemátodos son directamente responsables de efectos patógenos en el ser humano (Quijada *et al.*, 2005). De los parásitos helmintos el único que hasta el momento no ha sido registrado como patógeno en el humano son los monogéneos (Beaver *et al.*, 1990).

En el ciclo de vida de los parásitos helmintos mencionados anteriormente (excepto monogéneos) los crustáceos copépodos de vida libre juegan un papel importante como hospederos intermediarios (Beaver *et al.*, 1990). Sin embargo,

delas especies y/o géneros de parásitos encontrados en *Balistes polylepis* ninguno ha sido registrado como causante de ictiozoonosis hasta el momento (Tabla 16).

Tabla 16. Parásitos marinos registrados como causantes de ictiozoonosis de acuerdo con la Organización Panamericana de la Salud (OPS) (2003) y Quijada *et al.* (2005).

Parásitos	Hospederos	Enfermedades	Distribución geográfica
Digéneos			
Familia Heterophyidae	Hombre y otros vertebrados (Hd) Caracol acuícola (1Hi) Peces de agua dulce, salobre o marina (2Hi)	Heterofiasis	Sudeste de Asia, España, Medio Oriente, Turquía, América latina (Brasil)
Céstodos			
<i>Dyphyllobothrium</i> spp.	Hombre, perro, gato y oso (Hd) Copépodo o crustáceo del plancton (1Hi) Peces agua dulce y marina (2Hi)	Difilobotriasis	Cosmopolita
Nemátodos			
<i>Anisakis</i> spp. <i>Pseudoterranova</i> spp. (sin. <i>Porrocaecum</i> , <i>Terranova</i> , <i>Phocanema</i>) o <i>Contracaecum</i> spp.	Mamífero marino (<i>Anisakis</i> y <i>Pseudoterranova</i>) y peces (<i>Contracaecum</i>) (Hd) Pequeños crustáceos (1Hi) Peces (2Hi o Ht)	Anisakidosis	Cosmopolita

Hd= hospedero definitivo, 1Hi= primer hospedero intermediario, 2Hi= segundo hospedero intermediario, Ht= hospedero de transporte.

7. DISCUSIÓN

7.1. Talla de los hospederos estudiados

Los 30 ejemplares de *Balistes polylepis*, que fueron utilizados para determinar la infracomunidad parasitarias en las tres localidades estudiadas, son considerados como adultos (sexualmente maduros) debido a que la talla promedio que presentaron fue de 36.94 cm. Ontiveros-García *et al.* (2006) mencionaron que la talla de primera madurez de *B. polylepis* en la Bahía de Mazatlán, Sinaloa fue entre los 30 y 32 cm de longitud total (LT). Sin embargo, estos autores también mencionan que las hembras llegan alcanzar su madurez sexual a partir de los 18 cm de LT. Por su parte, López-Martínez *et al.*, (2012) mencionan que la talla de primera madurez para esta especie es de 12.6 cm en el Golfo de California. Por los datos anteriores es que se infiere que los peces estudiados ya eran sexualmente maduros, es decir, adultos.

En general la talla promedio de los peces en las tres localidades fue similar. Sin embargo, en El Sargento (SA) y Ensenada de Muertos (EM) se obtuvieron tallas >40 cm, lo cual puede estar relacionado con los meses en los que se recolectaron los peces. Para Baja California Sur se considera que el periodo de reproducción de *B. polylepis* es de junio a agosto (Barroso-Soto *et al.*, 2007). Por su parte, López-Martínez *et al.* (2012) consideraron que en el Golfo de California este pez tiene un pico reproductivo durante junio a noviembre, con máximo de agosto a octubre. Por lo tanto, se asume que los peces recolectados en los meses de junio y julio se encontraban en periodo reproductivo y debido a esto se hayan encontrado peces de tallas grandes en las localidades SA y EM. *B. polylepis* previamente había sido registrado con tallas mayores a los 40 cm en áreas cercanas a El Sargento y Ensenada de Muertos (Ramírez-Rodríguez, 1990). Cabe mencionar que *B. polylepis* se presenta durante ocho meses del año en áreas cercanas a los sitios de estudio, representando de junio a agosto más del 27% de captura (Ramírez-Rodríguez, 1990).

7.2. Infracomunidad parasitaria de *B. polylepis*

La infracomunidad parasitaria de *B. polylepis* estuvo representada por 12 taxones de los cuales 10 fueron endoparásitos (digéneos y nemátodos) y dos ectoparásitos (monogéneos y copépodos). Esta diversidad parasitaria puede ser determinada en el hospedero por: el tipo de dieta, su longevidad, su tamaño, sus hábitos migratorios, su comportamiento gregario y el uso del hábitat, entre otros factores dependientes de la especie de hospedero analizado (Polyansky, 1961; Muñoz *et al.*, 2002). Lo anterior coincide con Poulin (1998), quien mencionó que cuando se hace un estudio de la fauna parasitaria en un hospedero en cierta área, la alimentación y el tamaño del hospedero son los factores dominantes que indican la riqueza parasitaria. En este trabajo los endoparásitos fueron los que presentaron mayor riqueza parasitaria no así en abundancia porque los monogéneos (ectoparásitos) fueron los más abundantes. Entonces probablemente la distribución y disponibilidad de presas que funcionan como hospederos intermediarios y/o paraténicos para los parásitos (Williams y Jones, 1994) son los que determinen la riqueza parasitaria en el caso de los endoparásitos.

Se podría considerar que la dieta que presenta *Balistes polylepis* influyó en la riqueza de endoparásitos al ser más diverso que los ectoparásitos. La dieta que presenta este pez es de tipo omnívora y sus presas principalmente son moluscos pelecípodos (bivalvos) y gasterópodos, así como crustáceos (Abitia-Cárdenas *et al.*, 1990). Los cuales a su vez han sido registrados como hospederos de tremátodos, céstodos y nemátodos (Roberts, 1981) por lo que se consideran el eslabón directo en la transmisión de parásitos hacia los peces marinos.

Contrario a la presencia de endoparásitos, los ectoparásitos (monogéneos y copépodos) son relacionados con el uso del hábitat debido a que su transmisión es principalmente por contacto directo (Rohde, 1994). Macías-Mejía (2012) mencionó que en ocasiones *B. polylepis* puede encontrarse formando grupos (agregaciones de individuos), entonces este comportamiento podría favorecer la adquisición de los ectoparásitos e inclusive su abundancia como lo ocurrido en este estudio.

De los 10 endoparásitos, ocho corresponden a digéneos, uno a céstodo y el último a nemátodo. En el caso de los digéneos suelen ser transmitidos principalmente por la ingesta de moluscos gasterópodos o bivalvos en los cuales suelen presentarse las primeras fases larvianas. Posteriormente las larvas entran o llegan al hospedero intermediario, el cual es un crustáceo de vida libre como los copépodos y posteriormente este crustáceo es consumido por un pez, en donde alcanza la madurez sexual o bien a su vez este pez puede actuar como hospedero intermediario hasta que es consumido por un depredador más grande que fungirá como el hospedero definitivo (Roberts, 1981). Con excepción de *Pseudolepidapedon* sp. y *Xystretrum caballeroi* quienes se encontraron en fases inmaduras y adultas, todos los demás digéneos presentes en *B. polylepis* se encontraban en fase adulta. Lo que nos permite sugerir que *B. polylepis* actúa como hospedero definitivo para todos los digéneos encontrados, ya que las fases inmaduras posteriormente se desarrollarán en adultos.

En el caso del céstodo endoparásito tipo plerocercoides del orden Tetracyllidae encontrado en este trabajo, de manera general se considera que tiene un ciclo de vida indirecto que involucra a tres distintos hospederos (Maghrabi y Gharabawi, 2011). Usualmente en los peces elasmobranquios es donde suelen completar su ciclo de vida (Rohde, 1993). Sin embargo, las formas larvianas de este parásito suelen presentarse en copépodos, quetognatos, peces teleósteos o cefalópodos (Cruz-Reyes, 1973; Lozano-Cobo, 2007, 2011). Los céstodos se caracterizan por tener distintas fases larvales como son oncosfera, cisticerco, procercoide y plerocercoides. Aparentemente las primeras dos fases larvales son de vida libre mientras que las fases procercoide y plerocercoides tienen tanto en distintos grupos de zooplancton (copépodos y quetognatos) como en cefalópodos y peces teleósteos (Cruz-Reyes, 1973; Lozano-Cobo, 2007, 2011).

Al encontrarse una fase larvaria de céstodo en *B. polylepis* permite considerar que este pez podría actuar como hospedero intermediario y/o paraténico. Lo anterior debido a que *B. polylepis* puede ser depredado directamente por algún elasmobranquio o por algún otro pez de mayor tamaño que él que posteriormente

será depredado por el elasmobranquio. Aguilar-Palomino *et al.* (1998) registraron a juveniles de *B. polylepis* como componente del 70.5% de la dieta del pez dorado *Coryphaena hippurus* Linnaeus, 1758 en Cabos San Lucas, BCS. Bocanegra-Castillo (2007) registró que *B. polylepis* de las presas consumida por *Coryphaena* spp. y *Thunnus albacares* (Bonnaterre, 1788) en el Océano Pacífico oriental. Por otra parte, Ainsworth *et al.* (2009) mencionaron que dentro la composición de la dieta de tiburones pelágicos grandes y rayas del Golfo de California se encuentran peces arrecifales grandes en donde se incluye a *B. polylepis*. Dentro de las especies de tiburones pelágicos grandes que se consideran se encuentra *Rhizoprionodon longurio* (Jordan y Gilbert, 1882) en donde Conde-Moreno (2009) registró a *B. polylepis* como componente de su espectro trófico.

Con respecto al nemátodo endoparásito *Cucullanus* sp. encontrado en este trabajo Anderson (2000) considera que se sabe poco acerca del desarrollo y forma de transmisión de este nemátodo, aunque se conoce que completa su ciclo biológico en peces (todos los ambientes acuáticos) de diferentes regiones del mundo (Anderson, 2000; Moravec *et al.*, 2008; Pereira *et al.*, 2014).

Con respecto a los ectoparásitos, los monogéneos fueron los más abundantes, estos parásitos presentan un ciclo de vida directo lo que representa que hay una menor participación de hospederos. Además esto podría considerarse como una ventaja para la re-infestación en el hospedero debido a que en el mismo hospedero maduran sexualmente (Flores-Herrera, 1995).

El otro tipo de ectoparásito fue el copépodo *Lepeophtheirus* sp. del cual se conoce de manera general que durante su ciclo de vida suele pasar por varios estadios larvarios antes de ser adulto, diez aproximadamente. Dos de vida libre llamados nauplios, uno considerado como infectivo llamado copepodito, cuatro de tipo parasitario llamados chalimus, dos más parasitarios considerados pre-adultos y finalmente el parásito adulto (Boxshall, 2007; Venmathi Maran *et al.*, 2013). Con excepción del estadio nauplio, todos los estadios restantes se alimentan de mucosidad de la piel y de la sangre del hospedero, y los adultos son los que causan mayor daño al hospedero (Boxshall, 2007).

Respecto a la talla de hospedero como factor en la presencia de parásitos se observó en el presente trabajo que el número de parásitos presentes fue independiente a la talla, ya que no se muestra una relación en cuanto a que la cantidad de parásitos aumente conforme aumenta la talla o viceversa. Esto puede deberse a la distribución espacial agregada de los hospederos, los cuales debido a este comportamiento, los parásitos podrían ser muchos, pocos o ninguno (Poulin, 1998) y en el caso de este estudio este comportamiento es más determinante que la talla del hospedero.

Otros factores que se ven involucrados en el establecimiento de un parásito en el hospedero son: cambio de hábitat según la temporada reproductiva o de crianza, cambios de dieta, la edad y el sistema inmunológicos del hospedero (Kennedy, 1975). En el caso de *B. polylepis* los adultos son demersales y los juveniles son pelágicos por lo que el cambio de hábitat y cambios ontogenéticos conllevan a cambios en la alimentación, y subsecuentemente cambios en la parasitofauna (Muñoz *et al.*, 2002). Hasta el momento la información que existe sobre la alimentación de *B. polylepis* no hace distinción entre adultos y juveniles.

7.3. Parámetros ecológicos

Respecto a los resultados obtenidos sobre los parámetros ecológicos se puede observar que el monogéneo *Ancyrocephalus* sp. fue el de mayor prevalencia de parasitismo (P= 96%). Considerando la clasificación propuesta por Bush y Holmes (1986a), este monogéneo representa la especie núcleo de *B. polylepis*. Flores-Herrera (1995) mencionó que las altas prevalencias e intensidad de parásitos monogéneos pueden atribuirse al ciclo de vida directo que presentan, debido a que, al no requerir un hospedero intermediario estos parásitos re-infestan al mismo pez. Otro factor al cual se puede atribuir la alta prevalencia del monogéneo es el uso del hábitat, Rohde (1984) mencionó que la infestación por ectoparásitos se relaciona con el uso del hábitat ya que estos parásitos se transmiten principalmente por contacto directo. Si bien en la mayoría de los estudios previos referentes a la biología de *B. polylepis* no se menciona que esta especie sea de hábitos gregarios. Bermúdez-Almada y García-Laguna (1985) y Macías-Mejía (2012) mencionan que en ocasiones

B. polylepis puede encontrarse formando grupos, entonces las altas prevalencias del monogéneo en *B. polylepis* podría servir como testigo a que en ocasiones esta especie realiza comportamientos gregarios.

Por otra parte, la dinámica poblacional de los monogéneos indican que los patrones de prevalencia, abundancia e intensidad de parasitismo están relacionados con factores abióticos (temperatura y concentración de oxígeno) y bióticos (comportamiento, edad e inmunidad del hospedero) (Chubb, 1977). Así que es muy probable que estos factores sean los que influyen en los parámetros ecológicos de los monogéneos.

Marcotegui (2011) menciona que el tamaño de los monogéneos también puede influir en la abundancia, siendo los parásitos de tallas pequeñas los que suelen presentar mayor abundancia respecto a los parásitos de mayor tamaño. Posiblemente esto podría ser una explicación de porqué el monogéneo *Ancyrocephalus* sp. presentó altas prevalencias, ya que es una especie considerablemente pequeña con respecto al resto de los parásitos encontrados en este trabajo.

Ewald (1983) mencionó que la presencia de una gran cantidad de parásitos en un hospedero puede deberse a que la mayoría de las asociaciones de parásito-hospedero han co-evolucionado de forma que los parásitos no suelen perjudicar la salud de sus hospederos, ya que la muerte de éste implica al mismo tiempo la muerte de los parásitos que son encontrados en su interior. Esto hace que se favorezca infecciones benignas, es decir, que el parásito este presente sin causar alteraciones patológicas evidentes que se reconozcan como enfermedad (Wisnivesky, 2003), esto siempre y cuando las diferentes especies parásitas no compitan en el mismo hospedero (Ewald, 1983).

Los endoparásitos *Hypocreadium scaphosomum* y *Cucullanus* sp. son las especies secundarias con un valor de prevalencia de 66.7% y 60% respectivamente. Como ya se mencionó anteriormente, las altas prevalencias de endoparásitos pueden estar relacionadas con la alimentación (Williams y Jones, 1994), pero en el caso de *H. scaphosomum* se debe de considerar la especificidad hospedatoria que

tiene hacia los peces del orden Tetraodontiformes (Bray y Cribb, 1996; Kacem *et al*, 2011), al cual pertenece *B. polylepis*.

Los parásitos que son altamente específicos utilizan a una especie de hospedero y su éxito está vinculado a su hospedero. En contraste los parásitos generalistas que persisten aun cuando su hospedero llega a extinguirse es porque pueden buscar otras alternativas. La especificidad hospedatoria también refleja la capacidad de un parásito para colonizar nuevas especies de hospederos cuando surge la oportunidad (Inohuye-Rivera, 1995; Poulin y Keeney, 2008). La especificidad hospedatoria se explica por la co-evolución en la interacción parásito-hospedero (Poulin y Keeney, 2008).

La prevalencia de *Cucullanus sp.* obtenida en este trabajo puede explicarse debido a que es considerada como una especie generalista que se encuentra ampliamente distribuida geográficamente en diferentes familias de peces (Pérez-Ponce de León, 1999; López-Caballero *et al.*, 2009). Además de que se debe de tener en cuenta que este género de parásito completa su ciclo biológico en peces teleósteos (Anderson, 2000).

El resto de las especies (*Pseudolepidapedon sp.*, *X. caballeroi*, *Vitellibaculum sp.*, *Lepocreadium sp.*, Lepocreadiidae gen. sp., *Podocotyloides sp.*, plerocercarioide Tetraphyllidea y *Lepeophtheirus sp.*) fueron consideradas especies satélites por sus prevalencias menores al 40%. Sin embargo, a pesar de que se encontraron con las prevalencias de parasitismo más bajas de toda la infracomunidad parasitaria, se ha registrado que el trematodo *X. caballeroi* muestra especificidad hospedatoria hacia peces de la familia Balistidae (Mendoza-Garfias, 2002; Monroy-Escamilla, 2005). Además *X. caballeroi* es la única especie de los *Xystretum spp.* conocida en *B. polylepis* de la Isla El Pardito, Bahía de La Paz, BCS y también de otras regiones del Océano Pacífico mexicano (Pérez-Ponce de León *et al.*, 1999; Mendoza-Garfias, 2002; Monroy-Escamilla, 2005; Gómez del Prado-Rosas y Lozano-Cobo, 2008). Sin embargo, Winter (1959) la registró en el pez *Sphoeroides lobatus* (Steindachner, 1870) (Familia Tetraodontidae) de Ensenada de Muertos, BCS.

El sitio de infección registrado para *X. caballeroi* es la vejiga urinaria de los peces, sin embargo, en este trabajo se encontró parasitando el intestino y las gónadas de *B. polylepis*, en este punto se debe considerar que se encontraron formas juveniles y adultas. Las juveniles fueron encontradas en el intestino, lo cual puede ser considerado como algo esperado, debido a que los endoparásitos llegan al hospedero definitivo por medio del alimento (Roberts, 1981) y posteriormente se trasladan al sitio en donde terminarán su desarrollo y esto explicaría la presencia en el intestino. Por otra parte, la presencia de esta especie en las gónadas puede considerarse errática, ya que los parásitos al detectar la muerte de su hospedero como estrategia huyen a otros microhábitat, que en este caso fueron las gónadas.

En cuanto a la prevalencia de *Pseudolepidapedon* sp. ($P < 40\%$) ésta se explica debido a que es una especie generalista que suele encontrarse en peces marinos teleósteos de los océanos tropicales y subtropicales (Bray, 2005a). No se ha registrado que este tipo de parásito presente especificidad hacia cierta familia de peces. Entre las familias en las que han sido registradas especies del género *Pseudolepidapedon* se encuentran: Lethrinidae, Balistidae, Paralichthyidae y Rachycentridae (Yamaguti, 1952; Lamothe-Argumedo *et al.*, 1997; Kim *et al.*, 1999; Mago y Chinchilla, 2002; McLean *et al.*, 2008).

Otra especie que se encontró en este trabajo y que es considerada como generalista es el trematodo *Lepocreadium* sp. a la cual se le atribuye una distribución cosmopolita (Bray, 2005b). Sogandares-Bernal y Hutton (1960) mencionaron que las especies de este género se encuentran principalmente en peces costeros en América, Japón, Hawaii, Mar Rojo y en el continente Europeo. Algunas de las familias de peces en las cuales se han registrado especies de este género son: Trichiuridae, Sciaenidae, Sparidae, Centrolophidae, Lutjanidae, Labridae y Balistidae (Manter, 1940; Hanson, 1955; Songandares-Bernal y Hutton, 1959 y 1960; Lamothe, 1965).

En el caso de los tremátodos *Vitellibaculum* sp. y *Cainocreadium* es el primer registro que se hace en México de estas especies. *Vitellibaculum* sp. ha sido registrado en peces de las familias Kyphosidae, Ehippidae, Lutjanidae, Mugilidae y

Pleuronectidae tanto en el océano Atlántico como en el océano Pacífico (Overstreet y Curran, 2005). Mientras que, *Cainocreadium* es considerada una especie cosmopolita (Cribb, 2005).

Los digéneos de la familia Lepocreadiidae son los endoparásitos más comunes en el intestino de peces teleósteos marinos (Bray, 2005b). Contiene más de 75 géneros y más de 200 especies de parásitos distribuidos alrededor del mundo, por lo que, es considerada una de las familias de digéneos más grande (Bray, 2005b; Bray y Justine, 2012), así que su presencia en *B. polylepis* no es considerada como poco común.

7.4. Identificación taxonómica de la infracomunidad parasitaria de *B. polylepis*

En las identificaciones de los parásitos (principalmente tremátodos) encontrados en *B. polylepis* existieron ciertas variaciones morfológicas y merísticas respecto a las descripciones originales y/o descripciones de diversos autores de cada género de parásito. Por lo que, en el presente estudio se dificultó la identificación de los parásitos a nivel específico, principalmente porque la mayoría de los parásitos presentaron variaciones morfológicas que son relevantes en la identificación a nivel específico. Flores-Herrera (1995) mencionó que lo anterior puede deberse a la variabilidad morfológica que existen entre los parásitos y a la técnica de aplanamiento a la que son sometidos los parásitos (monogéneos, tremátodos y céstodos). También menciona que estas variaciones morfológicas (posición de estructuras y diferencia en medidas) siempre van estar presentes, por lo que queda a criterio del investigador el proponer o no nuevas especies. Debido a esto la mayoría de las especies se consideraron solo a nivel genérico ya que es necesario encontrar más ejemplares para definir aquellas estructuras que son necesarias para la identificación a nivel específico.

En el caso de la identificación de los céstodos, Chambers *et al.* (2000) mencionan que la identificación de los metacéstodos del orden Tetrephyllidea son difíciles debido a la compleja morfología que tiene el escólex, el cual no presenta rasgos característicos de las especies adultas, por tal razón el ejemplar de este trabajo se identificó a nivel orden. Usualmente la mayoría de los registros de

cestodos larvales en organismos marinos son mencionados como *Scolex pleuronectis*. Este nombre es utilizado para referirse aquellas fases larvales en las cuales las características diagnosticas del escólex no son completamente desarrolladas (Lozano-Cobo, 2007)

7.5. Parásitos marinos causantes de ictiozoonosis

De las especies que componen la infracomunidad parasitaria de *B. polylepis* ninguna corresponde a las registradas como causantes de ictiozoonosis. Sin embargo, se han hecho registros de algunas especies de nemátodos que son causantes de ictiozoonosis en otras especies de peces en dos de las localidades del presente estudio. Valles-Vega (2011) registra altas prevalencias de *Contracaecum* sp. en *Mugil curema* y *M. cephalus* en Bahía de La Paz. Por su parte, Mendoza-Cruz *et al.* (2013) y Paz-Ramos (2013) registraron la presencia del género *Anisakis* en *Paranthias colonus* y *Lutjanus peru* en El Sargento BCS. Por lo que en esta zona de Baja California Sur es recomendable continuar con los estudios sobre el parasitismo de los peces marinos de importancia comercial con la finalidad de poder seguir conociendo aquellos hospederos potenciales de parásitos zoonóticos.

8. CONCLUSIONES

- El presente trabajo es el primer estudio parasitológico que se hace en *Balistes polylepis* de manera sistémica, ya que los registros existentes de especies parásitas han sido en forma aislada, resultado de estudios de parasitofauna de varias especies de peces en lo que se ha incluido el este pez.
- La toma de los datos morfométricos de los hospederos es importante ya que a partir de estos se pueden llevar a cabo el estudio de la relación parásito-hospedero mediante el análisis de la talla del parásito y aunque en este estudio no fue el principal objetivo, se recomienda llevar a cabo dicho análisis en trabajos posteriores.
- Se encontraron un total de 12 taxones de parásitos metazoarios que componen la infracomunidad de *B. polylepis*, de las cuales dos corresponden a ectoparásitos y 10 a endoparásitos.
- La riqueza de endoparásitos presentes en *B. polylepis* se atribuye principalmente a los hábitos alimenticios de este pez, la cual es una especie omnívora.
- *Balistes polylepis* representa nuevo registro de hospedero para los géneros *Ancyrocephalus*, *Cainocreadium*, *Podocotyloides*, *Vitellibaculum* y el plerocercoides del orden Tetraphyllidea.
- Las localidades de este estudio representan nuevos registros geográficos para todos los taxones de parásitos encontrados.
- Los géneros *Vitellibaculum* y *Cainocreadium* son registrados por primera vez en México.
- Con excepción de la larva de tipo plerocercoides, *B. polylepis* actúa como hospedero definitivo para todos los taxones de parásitos encontrados.
- El monogéneo *Ancyrocephalus* sp. fue la especie con mayor prevalencia, por lo que es considerada la especie núcleo de la infracomunidad parasitaria de *B. polylepis*.
- Dentro de la infracomunidad parasitaria de *B. polylepis* no se encontró ningún parásito que esté registrado como causante de ictiozoonosis.

9. RECOMENDACIONES

- Realizar nuevos estudios de la fauna parasitaria de *B. polylepis* en las localidades estudiadas para saber si la infracomunidad parasitaria varía o se mantiene con la temporalidad. Además de que se podrían encontrar más especímenes de los géneros *Vitellibaculum* sp., *Cainocreadium* sp. y del Lepocreadiidae gen. sp. para así poder llevar a cabo más a fondo la identificación de estas especies.
- Llevar a cabo estudios en donde se utilicen la misma cantidad de muestras del hospedero en cada áreas de estudio. De esta manera se podrá determinar si en áreas geográficas cercanas efectivamente existe variación en la fauna parasitaria.
- Además de la revisión de los órganos internos, es importante analizar el músculo del pez para descartar o confirmar la presencia de parásitos.
- Llevar a cabo la revisión de ejemplares juveniles de *B. polylepis* con la finalidad de poder determinar si existe variación en su fauna parasitaria de acuerdo con su desarrollo ontogénico.
- Realizar estudios sobre la relación de las diferentes variables del hospedero, como talla, sexo, peso para determinar posibles relaciones con el número de parásitos presentes.
- Además de la identificación morfológica de los parásitos es importante llevar a cabo el uso de técnicas moleculares para una mayor certeza en la identificación taxonómica.

10. BIBLIOGRAFÍA

- Abitia-Cárdenas, L. A., J. Rodríguez-Romero y F. Galván-Magaña.** 1990. Observaciones tróficas de tres especies de importancia comercial de Bahía Concepción, Baja California Sur, México. *Investigaciones Marinas CICIMAR* 5: 55-61.
- Aguilar-Palomino, B., F. Galván-Magaña, L. A. Abitia-Cárdenas, A. F. Muhlia-Melo, y J. Rodríguez-Romero.** 1998. Aspectos alimentarios del dorado *Coryphaena hippurus* Linnaeus, 1758 en Cabo San Lucas, Baja California Sur, México. *Ciencias Marinas*. 24: 253-265.
- Aguirre-Macedo, M. L., V. M. Vidal-Martínez, D. González-Solís and P. I. Caballero.** 2007. Helminth communities of four commercially important fish species from Chetumal Bay, Mexico. *Journal of Helminthology* 81: 19-31.
- Ahmad, J.** 1982. Studies on digenetic trematodes of the families Fellodistomatidae and Gorgoderidae from marine fishes of India. *Rivista di Parasitologia* 53(2): 301-315.
- Ahmad, J.** 1986. Studies on digenetic trematodes of marine fishes from the Arabian Sea, off the Panjim coast, Goa, India. Part. 50. On two new haploporid trematodes (Digenea: Haploporidae). *Revista Ibérica de Parasitología* 46: 27-33.
- Ainsworth, C. H., I. C. Kaplan, P. S. Levin, y M. Mangel.** 2009. Composición de las dietas de peces en el Golfo Norte de California. Hem Nalini Morzaria Luna, ed. Un folleto de difusión del Integrative Marine Ecology. Ecosystem Science Program. Northwest Fisheries Science Center. NOAA. Seattle WA.
- Aken'ova, T. O.** 2003. A new species of *Podocotyloides* Yamaguti, 1934 (Digenea: Opecoelidae) from a Western Australian temperate marine fish. *Systematic Parasitology* 55: 127–133.
- Al-Bassel, D.A., A. I. Al-Swaehly, A. S. Abdel-Baki, M. T. Atwa and R. M. Al-Shawsh.** 2009. Parasites of mullets from two different waters. University Libya. 16 p.

- Aleshkina, L. D., and A. V. Gaevskaya.** 1985. Trematodes of fish from the Atlantic coast of Africa. *Nauchnye Doklady Vysshei Shkoly. Biologicheskie Nauki* 3: 35–40.
- Álvarez-Pellitero, P., y A. Sitjá-Bobadilla.** 1993. Parasitosis de peces marinos cultivados. Páginas 515-534. *In* Castelló-Orvary F, ed. *Acuicultura marina: Fundamentos biológicos y tecnología de la producción*. Vol. 4 de ciencias experimentals i matematiques. Universitat de Barcelona.
- Anderson, R. C.** 2000. *Nematode parasites of vertebrates: their development and transmission*. 2nd. Edition. CABI Publishing. 672 p.
- Andres, M. J. and R. M. Overstreet.** 2013. A new specie of *Podocotyloides* (Digenea: Opecoelidae) from the grey conger eel, *Conger esculentus*, in the Caribbean sea. *Journal of Parasitology* 99 (4): 619-623.
- Arai, H. P.** 1963. Tremátodos digéneos de peces marinos de Baja California, México. *Anales del Instituto de Biología Universidad Nacional Autónoma de México* 33: 119-124
- Arthur, J. R. and B. Q. Te.** 2006. Checklist of the parasites of fishes of Vietnam. *FAO Fisheries Technical Paper No. 369/2*. Rome, Italy. 133 p.
- Artois, T.** 2015. Platyhelminthes. Accessed through: World Register of Marine Species at <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=793> on 2016-04-30
- Barroso-Soto, I., E. Castillo-Gallardo, C. Quiñonez-Velázquez, and R. Morán-Angulo.** 2007. Age and growth of the finescale Triggerfish, *Balistes polylepis* (Teleostei: Balistidae), on the Coast of Mazatlán, Sinaloa, Mexico. *Pacific Science* 61: 121-127.
- Bautista-Hernández, C. E., S. Monks, G. Pulido-Flores, y A. E. Rodríguez-Ibarra.** 2015. Revisión bibliográfica de algunos términos ecológicos usados en parasitología, y su aplicación en estudios de caso. *Estudios en Biodiversidad* 1: 11-19.
- Beaver, P. Ch., R. C. Jung y E. W. Cupp.** 1990. *Parasitología clínica*. 2da edición. Salvat Editores S. A. España. 882 pp.

- Bermúdez-Almada, B. R., y G. García-Laguna.** 1985. Hábitos alimenticios en los peces de las zonas rocosas de la Bahía La Paz, B. C. S. Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. 259 pp.
- Berry, H. F., and W. J. Baldwin.** 1966. Triggerfishes (Balistidae) of the eastern Pacific. *Proceedings of the California Academy of Sciences* 34:429–474.
- Bocanegra-Castillo, N.** 2007. Relaciones tróficas de los peces pelágicos asociados a la pesquería del atún en el Océano Pacífico oriental. Tesis de Doctorado. Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas-IPN. México. 196 pp.
- Boxshall, G. A.** 2007. The developmental stages of *Lepeophtheirus pectoralis* (Müller, 1776) (Copepoda: Caligidae). *Journal of Natural History* 8: 681-700.
- Boxshall, G., and T. Walter.** 2015. *Lepeophtheirus* von Nordmann, 1832. In: Walter, T.C. & Boxshall, G. (2015). World of Copepods database. Accessed through: World Register of Marine Species at <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=135568> on 2016-04-30
- Bravo-Hollis, M.** 1953. Dos nuevos tremátodos digéneos de peces de las costas del Pacífico. *Anales del Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México* 24: 415-424.
- Bravo-Hollis, M. and H. W. Manter.** 1957. Trematodes of marine fishes of Mexican water. X. Thirteen Digenea, including nine new species and two new genera, from the Pacific coast. *Proceedings of the Helminthological Society of Washington* 24: 35-48.
- Bray R. A.** 2005a. Family Acanthocolpidae Lühe, 1906. Pages: 603-619 *In* Jones A., R. A. Bray and D. I. Gibson eds. *Key to the Trematoda*. Vol. 2. CABI Publishing and Natural History Museum. Wallingford, U.K.
- Bray, R. A.** 2005b. Family Lepocreadiidae Odhner, 1905. Pages 545–602. *In* Jones A., R. A. Bray and D. I. Gibson eds. *Key to the Trematoda*. Vol. 2. CABI Publishing and Natural History Museum. Wallingford, U.K.

- Bray, R. A., and T. H. Cribb.** 1989. Digeneans of the family Opecoelidae Ozaki, 1925 from the southern Great Barrier Reef, including a new genus and three new species. *Journal of Natural History* 23: 429–473.
- Bray, R. A. and T. H. Cribb.** 1996. The Australian species of *Lobatocreadium* Madhavi, 1972, *Hypocreadium* Ozaki, 1936 and *Dermadena* Manter, 1945 (Digenea: Lepocreadiidae), parasites of marine tetraodontiform fishes. *Systematic Parasitology* 35: 217-236.
- Bray, R. A. and T. H. Cribb.** 1998. Lepocreadiidae (Digenea) of Australian coastal fishes: new species of *Opechona* Looss, 1907, *Lepotrema* Ozaki, 1932 and *Bianium* Stunkard, 1930 and comments on other species reported for the first time or poorly known in Australian waters. *Systematic Parasitology* 41: 123-148.
- Bray, R. A. and J. L. Justine.** 2006. *Hypocreadium toombo* n. sp. (Digenea: Lepocreadiidae) in the yellow-spotted trigger fish *Pseudobalistes fuscus* (Perciformes: Balistidae) and additional lepocreadiids parasitizing fishes from the waters off New Caledonia. *Zootaxa* 1326: 37-44.
- Bray, R. A. and J. L. Justine.** 2012. A review of the Lepocreadiidae (Digenea, Lepocreadioidea) from fishes of the waters around New Caledonia. *Acta parasitological* 57: 247-272.
- Bray, R. A., T. H. Cribb, and J. L. Justine.** 2009. New observation on the genus *Hypocreadium* Ozaki, 1936 (Digenea: Lepocreadiidae) in the Indo-West Pacific region, including the description of the new species. *Zootaxa* 2110: 22-40.
- Bray, R. A., D. Gibson, and A. Jones.** 2008. Key to the Trematoda. Vol. 3. CAB International and Natural History Museum, London. 848 pp.
- Brito, J. L.** 2003. Nuevos registros de *Balistes polylepis* (Balistidae), *Sphoeroiides lobatus* (Tetraodontidae), *Mola mola* y *M. ramsayi* (Molidae) en San Antonio, Chile (Pisces, Tetraodontiformes). *Investigaciones Marinas Valparaíso* 31:77–83.
- Brusca, R. C., y G. J. Brusca.** 2005. Invertebrados. 2da. Edición. McGraw-Hill. Interamericana. España. 1005 pp.

- Bush, A. O., J. C. Fernández, G. W. Esch, and J. R. Seed.** 2001. Parasitism: The diversity and ecology of animal parasites. Cambridge University Press. 566 pp.
- Bush, A. O. and J. C. Holmes.** 1986a. Intestinal helminthes of lesser scaup ducks: patterns of association. *Canadian Journal of Zoology* 64: 132-141.
- Bush A. O. and J. C. Holmes.** 1986b. Intestinal helminthes of lesser scaup ducks: an interactive community. *Can. J. Zool.* 64: 142-152
- Bush, A. O., K. D. Lafferty, J. M. Lotz, and A. W. Shostak.** 1997. Parasitology meets ecology on its own term: Magolis *et al.* Revisited. *Journal of Parasitology* 83: 575-583.
- Bussing, W. A.** 1995. Balistidae. Páginas 905-909. *In* W. Fischer, F. Krupp, W. Schneider, C. Sommer, K. E. Carpenter y V. H. Niem eds. Guías FAO para la identificación de especies para los fines de pesca. Pacífico Centro-Oriental, Vol. II. Vertebrados parte 1. FAO, Roma, Italia.
- Cabañas-Carranza, G. and J. M. Caspeta-Madujano.** 2007. A new Cucullanid species (Nematoda) from the freshwater fish *Vieja intermedia* (Günther, 1862) (Cichlidae) in Mexico. *Journal of Parasitology* 93: 646-649.
- Carballo, M. C.** 2008. Rol de los pejerreyes *Odontesthes smitti* y *O. nigricans* (Pisces: Atherinopsidae) como hospedadores de helmintos en los Golfos Norpatagónicos, Chubut, Argentina. Tesis de maestría. Universidad Nacional de La Plata. Argentina. 228 pp.
- Caspeta-Madujano, J. M., F. Moravec and G. Salgado-Maldonado.** 1999. Observations on Cucullanid nematodes from freshwater fishes in Mexico, including *Dichelyne mexicanus* sp. n. *Folia Parasitologica* 46: 289-295.
- Caspeta-Madujano, J. M., G. Salgado-Maldonado and E. Martínez-Ramírez.** 2010. A new Cucullanid species (Nematoda) from the freshwater fish *Thorichthys helleri* (Cichlidae) in Mexico. *Helminthologia* 47 (1): 33-37.
- Castro-Romero, R. y H. Baeza-Kuroki.** 1981. *Lepeophtheirus dissimulatus* Wilson 1905 and *Lepeophtheirus zbigniewi* new species (Copepoda: Caligidae) parasites of Inshore fishes from the pacific Coast of Chile, South America. *Bulletin of Marine Science* 31: 318-328.

- Causey, D.** 1960. Parasitic Copepoda from Mexican coastal fishes. *Bulletin of Marine Science of the Gulf and Caribbean*. 10: 323–337.
- Chambers, C. B., T. H. Cribb, and M. Jones.** 2000. Tetrphyllidean metacestodes of teleosts of the Great Barrier Reef, and the use of in vitro cultivation to identify them. *Folia Parasitologica* 47: 285-292.
- Chubb J. C.** 1977. Seasonal occurrence of helminths in freshwater fishes. Part. I. Monogenea. *Advances in Parasitology* 15: 133-199.
- CONAPESCA.** 2016. Información estadística por especie y entidad: oficina La Paz. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. http://www.conapesca.sagarpa.gob.mx/wb/cona/consulta_especifica_por_produccion consultado 29-04-2016.
- Conde-Moreno, M.** 2009. Ecología trófica del tiburón bironche, *Rhizoprionodon longurio* (Jordan y Gilbert, 1882), en dos áreas del Pacífico mexicano. Tesis de Maestría. Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas-IPN. México. 94 pp.
- Cribb, T. H.** 2005. Family Opecoelidae Ozaki, 1925. Pages 443-531 *In* Jones A., R. A. Bray and D. I. Gibson eds. *Key to the Trematoda*. Vol. 2. CABI Publishing and Natural History Museum. Wallingford, U.K.
- Cribb, T. H., and A. Bray.** 1999. A review of the Apocreadiidae Skrjabin, 1942 (Trematoda: Digenea) and description of Australian species. *Systematic Parasitology* 44: 1-36.
- Crites, J. L., and R. M. Overstreet.** 1997. *Cucullanus palmeri* n. sp. (Nematoda: Cucullanidae) from the Batfish *Ogcocephalus nasutus* in the Gulf of Mexico. *Journal of Parasitology* 83: 125-130.
- Cruz-Reyes, A.** 1973. Céstodos de peces de México I. Redescrición del subgénero *Otobothrium* (*Pseudotobothrium*) Dollfus, 1942 y de la especie *Otobothrium* (P.) *dipsacum* Linton, 1879. *Anales del Instituto de Biología Universidad Nacional Autónoma de México. Series de Zoología* 44: 25-34.
- Cruz-Reyes, A., y B. Camargo-Camargo.** 2001. Glosario de términos en parasitología y ciencias afines. Plaza y Valdés. México. 347 pp.

- De la Cruz-Agüero, J. Arellano-Martínez, M. Cota-Gómez, V. De la Cruz-Agüero** 1997. Catálogo de los Peces Marinos de Baja California Sur. IPN-CICIMAR. México. 341pp.
- De Meeûs T., A. Raibaut, and F. Renaud.** 1993. Comparative life history of two species of sea lice. Pages 61-67 *In* G. A. Boxsiat and D. Defaye, eds. Pathogens of wild and famed fish: Sea lice. Ellis Horwood. Commission of the European Communities.
- De Meeûs T., S. Morand, N. Magnan, T. Do Chi, and F. Renaud.** 1995. Comparative host-parasite relationship of two copepod species ectoparasitic on three fish species. *Acta Ecologica*. 16: 361-374.
- Dobson, A. P., and P. J. Hudson.** 1986. Parasite, Disease and the structure of ecological communities. *Trends in Ecology and Evolution* 1: 11-15.
- Edwards, S. R., and F. M. Nahhas.** 1968. Some endoparasites of fishes from the Sacramento-San Joaquin Delta, California. *California Fish and Game* 54: 247-256.
- Esch, G. W., A. O. Bush, and J. M. Aho.** 1990. *Parasite Communities: Patterns and Processes*. Chapman and Hall. London. 355 pp.
- Eschmeyer, W.N., E. S. Herald, and H. Hammann.** 1983. A field guide to Pacific coast fishes of North America. Houghton Mifflin Company, Boston, U.S.A. 336 pp. *In* R. Froese and D. Pauly, eds. 2011. FishBase. World Wide Web electronic publication www.fishbase.org consultado 11-ene-2013.
- Euzet, L.** 1994. Order Tetracanthozoa Carus, 1863. Pages 149-194 *In* L. F. Khalil, A. Jones, and R. A. Bray, eds. *Keys to the cestode parasites of vertebrates*. Wallingford: CAB International.
- Ewald, P. W.** 1983. Host-parasite relations, vectors, and the evolution of disease severity. *Annual Review of Ecology and Systematics* 14: 464-485.
- Fischthal, J. H., and J. D. Thomas.** 1970. Digenetic trematodes of marine fishes from Ghana: Family Opecoelidae. *Proceedings of the Helminthological Society of Washington* 37: 129–141.

- Fitch, J. E., and R. J. Lavenberg.** 1971. California Marine Food and Game Fishes. Vol. 28 of California Natural History Guides. University of California Press. 179 pp.
- Flores-Herrera, A. R.** 1995. Parásitos de cabrillas del género *Mycteroperca* (Gill, 1863) (Osteichthyes: Serranidae) en el sur de la península de Baja California, México. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma de Baja California Sur. México. 159 pp.
- FishBase.** 2013. Género *Balistes*. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org, consulted 12/2013.
- Gállego-Berenguer, J.** 2007. Manual de parasitología: morfología y biología de los parásitos de interés sanitario. Universidad de Barcelona. 516 pp.
- Gibson, D.** 2015a. *Ancyrocephalus* Creplin, 1839. Accessed through: World Register of Marine Species at <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=119279> on 2015-09-12
- Gibson, D.** 2015b. *Pseudolepidapedon*. Accessed through: World Register of Marine Species at <http://marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=393672> on 2015-08-12
- Gibson, D.** 2015c. *Vitellibaculum*. Accessed through: World Register of Marine Species at <http://marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=416142> on 2016-01-27
- Gibson, D.** 2015d. *Lepocreadium* Stossich, 1904. Accessed through: World Register of Marine Species at <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=108574> on 2016-01-19
- Gibson, D.** 2015e. *Cainocreadium* Nicoll, 1909. Accessed through: World Register of Marine Species at <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=108524> on 2015-09-20

- Gibson, D. I., and R. A. Bray.** 1982. A study and reorganization of *Plagioporus* Stafford, 1904 (Digenea: Opecoelidae) and related genera, with special reference to forms from European Atlantic waters. *Journal of Natural History* 16: 529-559.
- Gómez del Prado-Rosas, M. del C. y H. Lozano-Cobo.** 2008. Ampliación del ámbito geográfico de *Xystretum* sp. en *Balistes polylepis* Steindachner, 1876 de Bahía de La Paz, Baja California Sur, México. XI Congreso Nacional de Ictiología. La Paz, B. C. S., México. 28 al 31 de octubre de 2008.
- González-Solís, D., V. M. Tuz-Paredes, and M. A. Quintana-Loria.** 2007. *Cucullanus pargi* sp. n. (Nematoda: Cucullanidae) from the grey snapper *Lutjanus griseus* off the southern coast of Quintana Roo, Mexico. *Folia Parasitologica* 54: 220-224.
- Gosling, P. J.** 2005. *Dictionary of parasitology*. Taylor and Francis. London. 408 pp.
- Hanson, M. L.** 1955. Some digenetic trematodes of plectognath fishes of Hawaii. *Proceedings of the Helminthological Society of Washington* 22:76-87.
- Ho, J-S, and M. Dojiri.** 1997. Parasitic copepods on the fishes of the great barrier reef, Australia. Part II. Caligoida: *Dissonus*, *Lepeophtheirus*, and *Dentigryps*. *Publications of the seto marine biological Laboratory* 24: 77-97.
- Ho J-S, and C-L Lin.** 2004. *Sea lice of Taiwan (Copepoda: Siphonostomatoida: Caligidae)* Taiwan. The Sucichan Press. 388 pp.
- Ho J-S., Gómez S. and E. Fajer-Avila.** 2001. *Lepeophtheirus simplex* sp. n., a caligid copepod (Siphonostomatoida) parasitic on "botete" (bullseye puffer, *Sphoeroides annulatus*) in Sinaloa, Mexico. *Folia Parasitologica* 48: 240-248.
- Hobson, E. S.** 1965. Diurnal-Nocturnal activity of some inshore fishes in the Gulf of California. *Copeia* 3:291-302.
- Holmes, J. C., and R. D. Price.** 1986. Communities of Parasites. Pages 187-213. *In* J. Kikkawa and D. J. Andersen, eds. *Community Ecology: Patterns and Processes*. Blackwell Scientific Publications, Oxford.
- Humann, P., and N. Deloach.** 1993. Reef fish identification. Galápagos. New World Publications, Inc., Florida. 267 pp. *In* R. Froese y D. Pauly, (Eds.). 2011.

- FishBase. World Wide Web electronic publication www.fishbase.org consultado 11/01/2013.
- Hussain, S. A., K. H. Rao, and K. Shyamasundari.** 1986. On three new digenetic trematodes and *Hypocreadium indicum* comb. nov., of the family: Lepocreadiidae (Odhner, 1905) Nicoll, 1935 from marine fishes of Waltair coast (Bay of Bengal). *Revista Ibérica de Parasitología* 46: 141-147.
- Inohuye-Rivera, R. B.** 1995. Helmintofauna de cuatro especies de cabrillas del género *Epinephelus* Bloch, 1973 (Osteichthyes: Serranidae) en la costa sudoriental de Baja California Sur, México. Tesis de Maestría. Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas-IPN. México. 175 pp.
- Jiménez-Prado, P., and P. Béarez.** 2004. Marine fishes of continental Ecuador. Vol. 2: Species guide. SIMBIOE/NAZCA/IFEA. In R. Froese y D. Pauly, eds. 2011. Fishbase. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org consultado 11/01/2013.
- Johnstone, J.** 1908. Re-description of a trematode parasite, *Allocreadium labracis* (Dujardin), from the bass. *Proceedings and Transactions of the Liverpool Biological Society* 22: 136-145.
- Jones, A., R. A. Bray, and D. I. Gibson.** 2005. Key to the Trematoda. Vol. 2. CABI Publishing and Natural History Museum. Wallingford, U.K. 768 pp.
- Kabata, Z.** 1979. Parasitic copepoda of British fishes. The Ray Society. 468 pp.
- Kacem, H., H. Derbel, and L. Neifar.** 2011. *Hypocreadium caputvadum* sp. nov. (Digenea, Lepocreadiidae), an intestinal parasite of the grey triggerfish, *Balistes capriscus* (Teleostei, Balistidae) from the Gulf of Gabès, Mediterranean Sea. *Acta Parasitologica* 56: 301–304.
- Kennedy, C. R.** 1975. *Ecological Animal Parasitology*. John Wiley and Sons, New York. 163 pp.
- Kim, H. K., Kwon S. R., Jin K. and S. Huh.** 1999. *Pseudolepidapedon kobayashii* (Digenea: Allocreadiidae) from the Olive Flounder (*Paralichthys olivaceus*) of the Korean Southern Sea. *Journal of fish pathology* 12: 63-65.

- Lamothe-Argumedo, R.** 1961. Estudio de dos tremátodos digéneos de peces del Golfo de California, México. *Anales del Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México* 32: 219-233.
- Lamothe-Argumedo, R.** 1962. Redescrición de dos tremátodos digéneos de peces del Pacífico mexicano. *Anales del Instituto de Biología Universidad Nacional Autónoma de México* 33:97-111
- Lamothe-Argumedo, R.** 1965. Descripción de dos especies nuevas de Lepocreadiidae (Trematoda) parasitas de *Verrunculus polylepis* de Bahía Kino, Sonora, México. *Revista Ibérica de Parasitología* 25: 30-40.
- Lamothe-Argumedo, García-Prieto, L., Osorio-Sarabia, D. y G. Pérez Ponce de León.** 1997. Catálogo de la colección nacional de helmintos. Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Biología, UNAM. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México. 211 pp.
- Lewis, A. G.** 1934. A contribution to the biology of caligoid copepods parasitic on acanthurid fishes of the Hawaiian Islands. Thesis of Doctor. University of Hawaii. 487 pp.
- Linton, E.** 1910. Helminth fauna of the Dry Tortugas. II. Trematodes. Carnegie Institution Washington. Pub. 33, Papers Tortugas Lab. 4: 11-98.
- Linton, E.** 1940. Trematodes from fishes mainly from the Woods Hole region, Massachusetts. *Proceedings of The United States National Museum* 88: 1-172.
- Liu, S-f., W-f. Peng, G. Peng, M-j Fu, H-z Wu, M-k Lu, J-q Gao and J. Xiao.** 2010. Digenean parasites of Chinese marine fishes: a list of list of species, hosts and geographical distribution. *Systematic Parasitology* 75:1-52.
- López-Caballero, J., D. Osorio-Sarabia, and L. García-Prieto.** 2009. *Cucullanus costaricensis* n. sp. (Nematoda: Cucullanidae), a parasite of bagre *Pinnimaculatus* (Siluriformes: Ariidae) from Rio Tempisque, Costa Rica. *The Journal of Parasitology* 95: 413-423.
- López-Martínez, J., E. Herrera-Valdivia, C. A. Nevárez-López, y J. Rodríguez-Romero.** 2012. Aspectos poblacionales del pez cochito *Balistes polylepis* (Steindachner, 1876) como componente de la fauna de acompañamiento del

- camarón en el Golfo de California, México. Páginas 205-215 *In* J. López-Martínez, y E. Morales-Bojórquez, eds. Efecto de la pesca de arrastre en el Golfo de California. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C. y Fundación Produce Sonora, México.
- Lozano-Cobo, H.** 2007. Helmintofauna de quetognatos de la zona lagunar y costera del norte de Quintana Roo, México. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma de Baja California Sur. La Paz, B.C.S. México. 137 pp.
- Lozano-Cobo, H.** 2011. Fauna helmíntica en quetognatos del norte de Quintana Roo, México (2004 y 2005). Tesis de Maestría en Ciencias, Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas-IPN. La Paz, B. C.S. México. 165 pp.
- Luque, J. L., Chaves N. D., and A. D. Cezar.** 1998. Nova espécie de *Lepeophtheirus* (Copepoda: Siphonostomatoida: Caligidae) parasita de *Rhinobatos* sp. (Chondrichthyes: Rhinobatidae) no Brasil. *Nauplius*, Rio Grande 6: 17-23.
- Macías-Mejía, S.** 2012. Captura incidental en la pesquería de pelágicos menores en el Noroeste de México. Tesis de Maestría. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste. México. 68 pp.
- Madhavi, R.** 1972. Digenetic trematodes from marine fishes of Waltair coast, Bay of Bengal. I. Family Lepocreadiidae. *The Journal of Parasitology*. 58: 217-225.
- Maghrabi, O. A. M., and W. Y. Gharabawi.** 2011. Larvae of *Scolex pleuronectis* (Muller, 1788) from some Red Sea Serranid Fish (*Epinephelus* sp.) off Jeddah Coast. *Journal of KAU "Marine Sciences"* 22: 19-31.
- Mago, M. Y., y O. L. Chinchilla.** 2002. Hallazgo de *Apocreadium foliatum* (Siddiqi y Cable, 1960) Overstreet, 1969 (Apocreadiidae: Apocreadiinae) y *Pseudolepidapedon balistis* Manter, 1940 (Lepocreadiidae: Pseudolepidapedinae) en peces de la Bahía de Mochima, Estado Sucre, Venezuela. *Saber*, Universidad de Oriente, Venezuela 14: 105-112.
- Manter, W. H.** 1940. Digenetic trematodes of fishes from the Galapagos Islands and the neighboring pacific. *Allan Hancock Pacific Expeditions* 2: 329-459.

- Manter, W. H.** 1945. *Dermadena lactophrysi* n. gen., n. sp. (Trematoda: Lepocreadiidae) and consideration of the related genus *Pseudocreadium*. The Journal of Parasitology 31: 411-417.
- Manter, H. W.** 1947. Digenetic Trematodes of Marine Fishes of Tortugas, Florida. The American Midland Naturalist 38: 257-416.
- Manter, W. H.** 1963. Studies on digenetic trematodes of Fiji. II. Families Lepocreadiidae, Opistholebetidae, and Opecoelidae. Journal of Parasitology 49: 99-113.
- Manter, W. H.** 1970. Two new species of *Xystretrum* Linton, 1910 (Trematoda: Gorgoridae) from fishes of Queensland, Australia. Anales del Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México. Series Zoología 41: 93-98.
- Marcogliese, D. J.** 1995. The role of zooplankton in the transmission of helminth parasites to fish. Review in Fish Biology and Fisheries 5: 336-371.
- Marcotegui, P. S.** 2011. Estudios taxonómicos y ecológicos de Monogenea y otros parásitos branquiales en peces de un ambiente estuarial. Tesis de doctorado. Universidad Nacional de la Plata. Buenos Aires, Argentina. 263 pp.
- Martin, W. E.** 1978. Digenetic trematodes of the marine fish, *Girella nigricans* (Ayres), from Southern California with the description of two new species. Proceedings of The Helminthological Society 45: 175-181.
- Martínez-Morgan, A. T.** 2004. Estructura de la comunidad de peces en la Bahía Riscalillo, Huatulco, Oaxaca. Informe final de servicio social. Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa. México. 61 pp.
- McLean, E., G. Salze, and S. R. Craig.** 2008. Parasites diseases and deformities of Cobia. Ribasrtvo 66:1-16.
- Mejía-Madrid, H. H., and M. L. Aguirre-Macedo.** 2011. Redescription and genetic characterization of *Cucullanus dodsworthi* (Nematoda: Cucullanidae) from the checkered puffer *Sphoeroides testudineus* (Pisces: Tetraodontiformes). Journal of Parasitology 97: 695-706.

- Mejía-Madrid, H. H., and S. Guillen Hernández.** 2011. A new Cucullanid from the black grouper *Mycteroperca bonaci* (Osteichthyes: Serranidae) off the Coast of Yucatán, Mexico. *The Journal of Parasitology* 97: 122-127.
- Mellado-Vásquez, A. F.** 2004. Variaciones de los ensamblajes infracomunitarios de parásitos metazoos del róbalo *Eleginops maclovinus* (Cuvier y Valenciennes, 1830) (Pisces: Elegendinopsidae) entre años y entre localidades de Chile centro y sur. Tesis de Licenciatura. Universidad Católica de la Santísima Concepción. Concepción, Chile. 33 pp.
- Mendoza-Cruz, M., I. Valles-Vega, H. Lozano-Cobo, M. C. Gómez del Prado-Rosas y P. N. Castro-Moreno.** 2013. Parasitofauna de *Paranthias colonus* (Valenciennes, 1846) en el Sargento, Baja California Sur, México. *Neotropical Helminthology* 7: 13-28.
- Mendoza-Garfias, M. B.** 2002. Ultraestructura de la superficie del cuerpo de tres especies de digéneos (Gorgoderidae) parásitos de peces de México. Tesina. Universidad Nacional Autónoma de México. 27 pp.
- Monroy-Escamilla, M.** 2005. Estudio taxonómico de algunos tremátodos parásitos de peces del Golfo de California. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. 68 pp.
- Montgomery, W. R.** 1957. Studies on Digenetic Trematodes from Marine Fishes of La Jolla, California. *Transactions of the American Microscopical Society* 76: 13-36.
- Montoya-Campos, M.** 2009. Cambios en la composición específica de la captura artesanal de escama al sur de la Isla San José, Baja California Sur, México. Tesis de Maestría. Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas-IPN. La Paz, B.C.S. México. 116 pp.
- Morales-Serna, F. N., y G. Pérez-Ponce de León.** 2012. Los copépodos parásitos: componentes importantes de la biodiversidad. *CONABIO. Biodiversitas* 104: 1-5.

- Moravec, F., J. Lorber, and R. Konečný.** 2008. *Cucullanus maldivensis* n. sp. (Nematoda: Cucullanidae) and some other adult nematodes from marine fishes off the Maldive Islands. *Systematic Parasitology* 70:61-69
- Muñoz, G., Valdebenito V. y M. George-Nascimento.** 2002. La dieta y la fauna de parásitos metazoos del torito *Bovichthys chilensis* Regan, 1914 (Pisces: Bovichthyidae) en la costa de Chile centro-sur: variaciones geográficas y ontogénicas. *Revista Chilena de Historia Natural* 75: 661-671.
- Nagaty, H.E.** 1942. Trematodes of fishes from the Red Sea. Part 3 On seven new allocreadiid species. *Publications of the Marine Biological Station Ghardaqa (Red Sea)* 4: 1-27.
- Nicoll, W.** 1909. Studies on the structure and classification of the digenetic trematodes. *Quarterly Journal on Microscopical Sciences* 53: 391-487.
- Odhner, T.** 1901. Revision einiger Arten der Distomengattung *Allocreadium* Lss. *Zoologischer Jahrbucher, Systematik* 14: 483-520.
- Olivero, V. J. y R. Baldiris.** 2008. Parásitos en peces colombianos: ¿Están enfermos nuestros ecosistemas? Editorial Universidad de Cartagena. Colombia. 120 pp.
- Olson, P. D., T. R. Ruhnke, J. Sanney, and T. Hudson.** 1999. Evidence for host-specific clades of tetraphyllidean tapeworms (Platyhelminthes: Eucestoda) revealed by analysis of 18S ssrDNA. *International Journal for Parasitology*. 29: 1465-1476.
- Ontiveros-García, L. A., R. E. Morán-Angulo, M. C. Valdez-Pineda, y B. P. Cevallos-Vázquez.** 2006. Aspectos reproductivos del cochito blanco *Balistes polylepis* (Steindachner, 1876) de la Bahía de Mazatlán, Sinaloa, Durante 2004-2005. III. Foro de pesca ribereña, Puerto Vallarta, Jalisco.
- Organización Panamericana de la Salud.** 2003. Zoonosis y enfermedades Transmisibles comunes al hombre y a los animales: Parasitosis. 3ra. Edición. Biblioteca sede de la OPS. Washington D. C. 423 pp.

- Overstreet, R. M., and S. S. Curran.** 2005. Family Haploporidae Nicoll, 1914. Pages 129-174 *In* A. Jones, R. A. Bray and D. I. Gibson, eds. Key to the Trematoda. Vol. 2. CABI Publishing and Natural History Museum.
- Pacheco-Aguilar, R., V. M. Ocaño-Higuera, F. J. Castillo-Yañez, E. F. Mórán-Palacios, E. Márquez-Ríos, and M. E. Lugo-Sánchez.** 2003. Changes in postmortem quality indices in finescale triggerfish muscle stored in ice. *Journal of Food Biochemistry* 27: 333-352.
- Park, J. T.** 1937. A revision of the genus *Podocotyle* (Allocreadiinae), with a description of the eight new species from tide pool fishes from Dillon's Beach, California. *Journal of Parasitology* 23: 405-422.
- Paz-Ramos, S. V.** 2013. Helminths and crustacean parasites of *Lutjanus peru* (Nichols and Murphy, 1922) de San Evaristo y El Sargento, B. C. S., México. Tesis de licenciatura. Universidad Autónoma de Baja California Sur. La Paz, B. C. S., México. 96 pp.
- Pereira B. F., F. M. Vieira, and J. L. Luque.** 2014. A new of *Cucullanus* Müller, 1777 (Nematoda: Cucullanidae) parasitic in the grey triggerfish *Balistes capriscus* Gmelin (Osteichthyes: Balistidae) off Rio de Janeiro, Brazil. *Systematic Parasitology* 87: 283-291.
- Pérez-Ponce de León, G., L. García-Prieto, y B. Mendoza-Garfias.** 2010. Helminths parasites of vertebrates silvestres. Páginas 263-283 *In* F.E. Molina-Freaner y T.R. Van Devender, eds. Diversidad biológica de Sonora. UNAM, México.
- Pérez-Ponce de León, G., L. García-Prieto, B. Mendoza-Garfias, V. León-Règagnon, G. Pulido-Flores, C. Aranda-Cruz y F. García-Vargas.** 1999. Listado faunístico de México, IX Biodiversidad de helmintos parásitos de peces marinos y estuarinos de Bahía de Chamela, Jalisco. Universidad Autónoma Nacional de México. Instituto de Biología. México. 51 pp.
- Plomozo-Lugo, T.** 2010. Propuesta para la regionalización de la pesca ribereña en el Golfo de California. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma de Baja California Sur. La Paz, B. C. S. México. 80 pp.

- Polyansky, Yu. I.** 1961. Ecology of parasites of marine fishes. Pages 48-83 *In* V. A. Dogiel, G. K. Petrushevski, and Yu. I. Polyansky, eds. Parasitology of fishes. Oliver and oyd, Edinburgo.
- Poulin, R.** 1998. Evolutionary Ecology of Parasites: From individuals to communities. Chapman and Hall. New York. 212 pp.
- Poulin, R., and D. B. Keeney.** 2008. Host specificity under molecular and experimental scrutiny. *TRENDS in Parasitology* 24: 24-28.
- Price, E. W.** 1937. North American monogenetic trematodes. I. The superfamily Gyrodactyloidea. *Journal Washington Academy of Sciences* 27: 114-130.
- Quijada, J., C. A. Lima dos Santos, y N. Avdalov.** 2005. Enfermedades parasitarias por consumo de pescado. Incidencia en América Latina. *INFOPECA Internacional* 24: 16-23.
- Ramírez, R. M., y C. Rodríguez.** 1990. Composición específica de la captura artesanal de peces en Isla Cerralvo, B.C.S. México. *Investigaciones marinas CICIMAR* 5: 137-141.
- Roberts, R. J.** 1981. Patología de los peces. Mundi-Prensa. Madrid. 366 pp.
- Rodríguez-Ibarra, E., S. Monks, y G. Pulido-Flores.** 2011. Metacercarias del tipo *Paramonilicaecum* (Digenea: Didymozoidae), parásitos accidentales de elasmobranquios (Elasmobranchii) del Golfo de México e identificación de metacercarias (Didymozoidae) de la Colección Nacional de Helmintos. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 82: 705-708.
- Rohde, K.** 1984. Ecology of marine parasites. *Helgoländer Meeresunters* 37: 5-33.
- Rohde, K.** 1993. Ecology of marine parasite. An introduction to marine parasitology. Cab International. Australia. 298 pp.
- Rohde, K.** 1994. Ecology of Marine Parasites. CABI. Wallingford, RU. 298 pp.
- Rosales-Casián, J. A.** 2013. Finescale triggerfish (*Balistes polylepis*) and roosterfish (*Nematistius pectoralis*) presence in temperate waters off Baja California, Mexico: Evidence of El Niño conditions. *California Cooperative Oceanic Fisheries Investigations* 54: 1-4.

- Salgado-Maldonado, G.** 1979. Procedimientos y técnicas generales empleados en los estudios helmintológicos. Laboratorio de Helmintología. Oficina de Sanidad, Nutrición y Genética. Dirección General de Acuicultura. Departamento de Pesca. México: 17-53.
- Sanmartin, M. L.** 1994. Nemátodos parásitos en peces de las costas gallegas. Ediciones Díaz de Santos. Madrid. 80 pp.
- Schaeffner, B. C., and I. Beveridge.** 2013. Redescriptions and new records of species of *Otobothrium* Linton, 1890 (Cestoda: Trypanorhyncha). *Systematic Parasitology* 84: 17-55.
- Schell, C. S.** 1970. How to know the trematodes. Wm. C. Brown Company Publisher. United States of America. 355p.
- Shamsi, S.** 2016. *Cucullanus* Müller, 1777. Accessed through: World Register of Marine Species at <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=22861> on 2016-04-30.
- Shiino, M.** 1959. Eastern pacific parasitic copepods. Fisheries Research Board of Canada. 3: 267-333.
- Siddiqi, A. H., and R. M. Cable.** 1960. Digenetic trematodes of marine fishes of Puerto Rico. Scientific Survey of Porto Rico and the Virgin Islands, New York Academy of Sciences 17: 257-369.
- Sociedad de Historia Natural Niparajá y PRONATURA Noroeste.** 2011. Información del Corredor San Cosme-Punta Coyote, B. C. S. para elaborar la manifestación de impacto regulatorio. Comisión Nacional de Pesca y Acuicultura. 59 pp.
- Sogandares-Bernal, F.** 1959. Digenetic trematodes of marine fishes from the Gulf of Panama and Bimini, British West Indies. *Tulane Studies in Zoology* 7: 69-117.
- Sogandares-Bernal, F., and R. F. Hutton.** 1959. Studies on helminth parasites of the coast of Florida I. Digenetic trematodes of marine fishes from Tampa and Boca Ciega Bays with descriptions of two new species. *Bulletin of Marine Science of the Gulf and Caribbean* 9: 53-68.

- Sogandares-Bernal, F., and R. F. Hutton.** 1960. The status of some marine species of *Lepocreadium* Stossich, 1904 (Trematoda: Lepocreadiidae) from the North American Atlantic. Libro Homenaje al Doctor Eduardo Caballero y Caballero. (México, 1960). 275-238.
- Stossich, M.** 1905. Note distomologiche. III-V. Bolletino della Societa Adriatica di Scienze Naturali in Trieste. 22: 211-227.
- Suárez-Morales, E., and R. Gasca.** 2012. A new *Lepeophtheirus* (Copepoda: Siphonostomatoida: Caligidae) from Isla Cocos National Park, Costa Rica, Eastern Tropical Pacific. Revista de Biología Tropical 60: 235-242.
- Timi, T. J., and A. L. Lanfranchi.** 2006. A new species of *Cucullanus* (Nematoda: Cucullanidae) parasitizing *Conger orbignianus* (Pisces: Congridae) from argentinean waters. Journal of Parasitology 92: 151-154.
- Valles-Vega, G. I.** 2011. Supervivencia de larvas III de *Contracaecum multipapillatum sensu lato* (Nematoda: Anisakidae) de lisas (Pisces: Mugilidae) en diferentes medios culinarios y aspectos sobre su ciclo de vida en La Paz, B. C. S. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma de Baja California Sur. 90 pp.
- Venmathi Maran, B. A., S. Y. Moon, S. Ohtsuka, S-Y Oh, H. Y. Soh, J-G Myoung, A. Iglkowska, and G. A. Boxshall.** 2013. The caligid life cycle: new evidence from *Lepeophtheirus elegans* reconciles the cycles of *Caligus* and *Lepeophtheirus* (Copepoda: Caligidae). Parasite 20, 15.
- Villareal-Lizárraga, A.** 1995. Descripción taxonómica de tremátodos Platyhelminthes en peces de importancia comercial de La Bahía de La Paz, Baja California Sur. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma de Baja California Sur. La Paz, B. C. S. México. 118 pp.
- Williams, H., and A. Jones.** 1994. Parasitic worms of fish. Taylor & Francis Ltd., London, United Kingdom. 593 pp.
- Wilson, C. B.** 1905. North American parasitic copepods belonging to the family Caligidae. Part. 1. The Caligidae. Proceeding of the United States National Museum 28: 479-672.

- Winter, H. 1959.** Algunos tremátodos digéneos de peces marinos de aguas del Océano Pacífico del sur de California, USA y del litoral mexicano. *Anales del Instituto de Biología Universidad Nacional Autónoma de México* 30: 183-225.
- Wisnivesky, C. 2003.** *Ecología y epidemiología de las infecciones parasitarias*. Libro Universitario Regional. Costa Rica. 400 pp.
- WoRMS Editorial Board. 2014.** World Register of Marine Species. Available from <http://www.marinespecies.org> at VLIZ. Accessed 01-08-2014.
- Yamaguti, S. 1952.** Parasitic worms mainly from Celebes. Part. 1. New digenetic trematodes of fishes. *Acta Medica Okayama* 8: 147- 204.
- Yamaguti, S. 1953.** *Systema Helminthum*. Part I. Digenetic trematodes of fishes. Interscience Publications, New York, New York. 405 pp.
- Yamaguti, S. 1958.** *Systema helminthum*. Vol. 1. The digenetic trematodes of vertebrates. New York: Interscience, 1,575 pp.
- Yamaguti, S. 1959.** Studies on the helminth fauna of Japan. Part. 54. Trematodes of fishes, XIII. *Publications of the Seto Marine Biological Laboratory* 7: 240-264.
- Yamaguti, S. 1961.** *Sistema helminthum*. Vol III. part I, The nematodes of vertebrates. Interscience Publishers, New York. 1261 pp.
- Yamaguti, S. 1963a.** Parasitic copepoda and branchura of fishes. Interscience Publishers, New York. 1104 pp.
- Yamaguti S. 1963b.** *Systema Helminthum*. Volumen IV. Monogenean and Aspidocotylea. Interscience Publishers. London. 699 pp.
- Yamaguti, S. 1970.** Digenetic trematodes of Hawaiian fishes. Keigaku Publishing Co. Tokyo. 436 pp.
- Yamaguti, S. 1971.** Synopsis of digenetic trematodes of vertebrates Tokyo: Keigaku, Vols I and 2, 1,074 pp, 349 pls.
- Yin, W. and G. Sprostonn. (1948)** Studies on the monogenetic trematodes of China. Parts 1-5. *Sinensia*, Nanking, China 19: 57-85.