



FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA

**COMUNIDAD DE EUMETAZOOS PARÁSITOS ASOCIADOS A TRES
ESPECIES DE PECES MARINOS EN EL NORTE DEL PERÚ**

Tesis para optar el Título de Licenciado en Biología

AUTOR

Minaya Angoma, David

ASESOR

Dr. Iannacone Oliver, José Alberto

JURADO

**Mg. Casaverde Rio, Milvio
Mg. Yupanqui Siccha, Gisela Francisca
Mg. Flores Anchorena, Juan Wilfredo**

Lima – Perú

2018

*A la memoria de María Huaynalaya
y Ovidio Angoma, quienes en vida me
regalaron una maravillosa infancia.*

AGRADECIMIENTOS

Al Laboratorio de Ecología y Biodiversidad Animal (LEBA), Facultad de Ciencias Naturales y Matemática (FCCNM), Universidad Nacional Federico Villarreal (UNFV), por la acogida y el apoyo para la realización de esta investigación.

Al Museo de Historia Natural de FCCNM-UNFV, por permitirme colaborar en la creación e implementación de la colección de Helmintos parásitos e invertebrados afines.

Al Dr. José Alberto Iannacone Oliver, jefe del Laboratorio de Ecología y Biodiversidad Animal, por el constante apoyo, enseñanzas, consejos y sobretodo por la confianza para el desarrollo de cada proyecto propuesto.

A la Blga. Lorena Haydee Alvariño Flores, por sembrar en mí el interés a la zoología de invertebrados, sobretodo en el área de parasitología y participar en la revisión de este trabajo.

A la Blga. Gloria María Saez Flores y a los miembros del Laboratorio de Parasitología UNFV, por haberme recibido y guiado en mi estancia en dicho lugar.

A mis padres, Francisco Minaya y Lina Angoma, por su infinito amor, por la paciencia para conmigo, por el apoyo incondicional y comprensión.

A Rosa María Urbano, quien me impulso a seguir con mis estudios superiores, por su comprensión, sus consejos y su apoyo.

A mis estimados amigos, Jorge Mendoza y José Ortega, por hacer grata mi estancia en el laboratorio, por su constante apoyo en la realización de cada proyecto propuesto.

A Estefany, Lisbet, Melissa, Nataly, Julian, a mis compañeros con los cuales guardo gratos recuerdos en el transcurso de mis años en el pregrado.

ÍNDICE

Lista de Tablas	¡Error! Marcador no definido.
Lista de Figuras.....	¡Error! Marcador no definido.
RESUMEN.....	¡Error! Marcador no definido.
ABSTRACT.....	¡Error! Marcador no definido.
1. INTRODUCCIÓN	¡Error! Marcador no definido.
2. MARCO TEÓRICO	¡Error! Marcador no definido.
2.1. ANTECEDENTE	¡Error! Marcador no definido.
2.2. GENERALIDADES.....	¡Error! Marcador no definido.
2.2.1. BIOLOGÍA Y ECOLOGÍA DE LOS HOSPEDEROS	¡Error! Marcador no definido.
2.2.2. EUMETAZOOS PARÁSITOS	¡Error! Marcador no definido.
2.2.3. ECOLOGÍA EN PARÁSITOS	¡Error! Marcador no definido.
2.2.4. MÉTODOS CUANTITATIVOS EN PARASITOLOGÍA	¡Error! Marcador no definido.
2.3. OBJETIVOS.....	¡Error! Marcador no definido.
2.3.1. OBJETIVO GENERAL	¡Error! Marcador no definido.
2.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	¡Error! Marcador no definido.
3. MATERIALES Y MÉTODOS	¡Error! Marcador no definido.
3.1. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	¡Error! Marcador no definido.
3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA DE ESTUDIO	¡Error! Marcador no definido.
3.3. VARIABLES DE ESTUDIO.....	¡Error! Marcador no definido.
3.4. COLECTA, FIJACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE LOS PARÁSITOS .	¡Error! Marcador no definido.
3.5. ANÁLISIS Y PROCESAMIENTO DE DATOS..	¡Error! Marcador no definido.
4. RESULTADOS	¡Error! Marcador no definido.
4.1. Comparación de la comunidad de eumetazoos parásitos en los 3 peces. .	¡Error! Marcador no definido.
4.2. Análisis de la comunidad de eumetazoos parásitos en <i>Genypterus maculatus</i>	¡Error! Marcador no definido.
4.3. Análisis de la comunidad de eumetazoos parásitos en <i>Caulolatilus princeps</i>	¡Error! Marcador no definido.
4.4. Análisis de la comunidad de eumetazoos parásitos en <i>Hemanthias peruanus</i>	¡Error! Marcador no definido.
5. DISCUSIONES	¡Error! Marcador no definido.

6. CONCLUSIONES.....	¡Error! Marcador no definido.
7. RECOMENDACIONES.....	47
8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	¡Error! Marcador no definido.
9. ANEXOS.....	¡Error! Marcador no definido.

Lista de Tablas

Tabla 1. Lista actualizada de helmintos y artrópodos parásitos registrados en el congrio negro *Genypterus maculatus* en las costas de Chile y Perú.

Tabla 2. Lista actualizada de helmintos y artrópodos parásitos registrados en el peje blanco *Caulolatilus princeps* en las costas de América.

Tabla 3. Lista actualizada de helmintos y Artrópodos parásitos registrados en La Doncella *Hemanthias peruanus* en las costas de Perú.

Tabla 4. Composición de la fauna parasitaria en *Genypterus maculatus*, *Caulolatilus princeps*, y *Hemanthias peruanus* colectados de los principales puertos del Norte de Perú.

Tabla 5. Descriptores ecológicos de ocho metazoos parásitos evaluadas en el congrio negro *Genypterus maculatus* colectados en el Puerto Pimentel, Lambayeque, Perú.

Tabla 6. Frecuencia de dominancia y dominancia relativa para uno y dos especies parasitas en el *Genypterus maculatus* colectados en el Puerto Pimentel, Lambayeque, Perú.

Tabla 7. Índices de agregación para evaluar la dispersión de los parásitos más prevalentes en *Genypterus maculatus* colectados en el Puerto Pimentel, Lambayeque, Perú.

Tabla 9. Correlación de la longitud total (LT) y el sexo de *Genypterus maculatus* vs Intensidad media numérica (IMN), Abundancia media numérica (AMN) y prevalencia (P) parasitaria.

Tabla 10. Descriptores ecológicos de nueve metazoos parásitos evaluadas en el peje blanco *Caulolatilus princeps* colectados en el Puerto Pimentel, Lambayeque, Perú.

Tabla 11. Frecuencia de dominancia y dominancia relativa para uno y dos especies parasitas en el peje blanco *Caulolatilus princeps* colectados en el Puerto Pimentel, Lambayeque, Perú.

Tabla 12. Índices de agregación para evaluar la dispersión de los parásitos más prevalentes en el peje blanco *Caulolatilus princeps* colectados en el Puerto Pimentel, Lambayeque, Perú.

Tabla 13. Índices de diversidad alfa para la fauna parasitaria según el sexo y la población de *Caulolatilus princeps* colectados en el Puerto Pimentel, Lambayeque, Perú.

Tabla 14. Correlación de la longitud total (LT) y el sexo de *Caulolatilus princeps* vs Intensidad media numérica (IMN), Abundancia media numérica (AMN) y prevalencia (P) parasitaria.

Tabla 15. Descriptores ecológicos de ocho metazoos parásitos evaluadas en la doncella *Hemanthias peruanus* colectados en el Puerto Cabo blanco, Piura, Perú.

Tabla 16. Frecuencia de dominancia y dominancia relativa para uno y dos especies parasitas en la doncella *Hemanthias peruanus* colectados en el Puerto Cabo blanco, Piura, Perú.

Tabla 17. Índices de agregación para evaluar la dispersión de los parásitos más prevalentes en la doncella *Hemanthias peruanus* colectados en el Puerto Cabo blanco, Piura, Perú.

Tabla 18. Índices de diversidad alfa para la fauna parasitaria según el sexo y la población de la doncella *Hemanthias peruanus* colectados en el Puerto Cabo blanco, Piura, Perú.

Tabla 19. Correlación de la longitud total (LT) y el sexo de *Hemanthias peruanus* vs Intensidad media numérica (IMN), Abundancia media numérica (AMN) y prevalencia (P) parasitaria.

Lista de Figuras

Figura 1. Proporción de metazoos parásitos en las infracomunidades parasitarias que infectan a *Genypterus maculatus*, *Caulolatilus princeps*, y *Hemanthias peruanus* procedentes del norte de Perú.

Figura 2. Diagrama de cajas de prevalencia, abundancia media e intensidad media de infección para las tres especies de parásitos con prevalencias mayores a 10% en cada uno de los tres peces hospederos, con intervalos de confianza del 95% (bigotes). Ce= *Ceratothoa gaudichaudii*, Ch= *Choricotyle caulolatali*, Co= *Corynosoma* sp., Ha= *Hatschekia* sp., He= *Helicometra fasciata*, Pp= *Parancylodiscoides peruensis*, Ps= *P. signifer*, Sc= *Scolex pleuronectis*.

Figura 3. Diagrama de cajas para la longitud total de machos, hembras y global de los 3 peces evaluados: Fig1-A. Long. *Genypterus maculatus*. Fig1-B. Long. *Caulolatilus princeps*. Fig1-C. Long. *Hemanthias peruanus*. Fig1-D. Comparación entre los 3 peces.

Figura 4. Diagramas de dispersión de puntos para observar la relación entre la abundancia parasitaria de las tres especies más prevalentes y la longitud de cada hospedero. En este diagrama se ha considerado a todos los individuos de peces, es decir los parasitados y los no parasitados.

Figura 5. Diagramas de dispersión de puntos para observar la relación entre la intensidad parasitaria de las tres especies más prevalentes y la longitud de cada hospedero. En este diagrama se ha considerado solo a los individuos de peces parasitados por alguno de los tres parásitos.

Figura 6-8. *Ceratothoa gaudichaudii* (H. Milne Edwards, 1840). Fig 6. Vista dorsal. Fig 7. Vista ventral. Fig 8. Vista lateral.

Figura 9-12. Cisticanto de *Corynosoma* sp. Fig 9. Ejemplar de espécimen hembra. Fig 10. Parte posterior armada de espinas. Fig 11. Probocis armada de espinas. Fig 12. Tipos de espinas de la base de la probocis (flechas).

Figura 13-16. *Choricotyle caulolatali* (Meserve, 1938) Sproston, 1946. Fig 13. Vista ventral de espécimen completo. Fig 14. Atrio genital (AG) armado con escleritas y

huevo (H). Fig 15. Sistema reproductor femenino, vista ventral. Fig 16. Escleritas de las pinzas del opistohaptor.

Figura 17-20. *Jaliscia caballeroi* (Bravo-Hollis, 1960) Mamaev & Egorova, 1977. Fig 17. Vista ventral de espécimen completo. Fig 18. Atrio genital armado con escleritas (PG). Fig 19. Pinzas posteriores en el haptor. Fig 20. Huevos con filamentos en ambos polos.

Figura 21-23. *Jaliscia caulolati* Pérez 1993. Fig 21. Vista ventral de espécimen completo. Fig 22. Haptor con pinzas. Fig 23. Pedúnculo armado de ganchos larvarios.

Figura 24-27. *Helicometra fasciata* (Rudolphi, 1819) Odhner, 1902. Fig 24. Vista ventral de espécimen completo. Fig 25. Saco de Cirro (SC), ventosa ventral (VV). Fig 26. Ovario (O), Testículo anterior (TA), Utero con huevos (U). Fig 27. Huevos con filamento.

Figura 28-31. *Lecithochirium magnaporum* Manter, 1940. Fig 28. Vista ventral de espécimen completo. Fig 29. Atrio genital (AG), Agujero pre-somático (APS), Faringe (F), Ventosa oral (VO), Ventosa ventral (VV). Fig 30. Ovario (O), Útero (U), Vitelaria (V). Fig 31. Vitelaria digitiforme.

Figura 32-35. *Pseudopecoeloides* sp. Fig 32. Vista ventral de espécimen completo. Fig 33. Faringe (F), Ventosa oral (VO), Ventosa ventral (VV). Fig 34. Huevos operculados sin filamentos. Fig 35. Útero (U), Vesícula seminal (VS).

Figura 36-39. *Pseudopecoelus* sp. Fig 36. Vista ventral de espécimen completo. Fig 37. Faringe (F), Poro genital (flecha). Fig 38. Ovario (O), Testículo anterior (TA). Fig 39. Huevos operculados sin filamento.

Figura 40-43. *Myzotus vitelosus* Manter 1940. Fig 40. Vista ventral de espécimen completo. Fig 41. Saco del Cirro (flecha), Ventosa ventral (VV). Fig 42. Ovario (O), Testículo anterior (TA). Fig 43. Receptáculo Seminal (RS).

Figura 44-48. *Dichelyne (Cucullanellus)* sp. Fig 44. Extremo anterior del macho, Ciego intestinal (CI), Esófago (E), Testículo (T). Fig 45. Extremo anterior de la hembra. Fig 46. Extremo posterior del macho, Espículas. Fig 47. Vagina ascendente. Fig 48. Huevos.

Figura 49-53. Morfotipos de larvas metacestodas tetraphyllideos parásitos de *G. maculatus* y *H. peruanus*.

COMUNIDAD DE EUMETAZOOS PARÁSITOS ASOCIADOS A TRES ESPECIES DE PECES MARINOS EN EL NORTE DEL PERÚ

RESUMEN

En Perú actualmente existen registradas 1630 especies de peces, que incluyen a las especies marinas y de agua dulce, de los cuales, 207 especies han tenido algún registro como hospederos de metazoos parásitos. El objetivo de esta investigación fue determinar la comunidad de metazoos parásitos en tres especies de peces marinos de importancia económica en el Norte de Perú. Entre los años 2016 y 2017 fueron adquiridos 51 especímenes del peje blanco *Caulolatilus princeps* (Jenyns, 1840) (Malacanthidae), 50 de congrio negro *Genypterus maculatus* (Tschudi, 1846) (Ophidiidae) y 75 doncellas *Hemanthias peruanus* (Steindachner, 1875) (Serranidae) capturados del Puerto Pimentel, Chiclayo, Lambayeque y del Puerto Cabo Blanco, Talara, Piura, Perú. Los peces fueron trasladados al laboratorio para la toma de datos biométricos, necropsia y colecta de metazoos parásitos, los cuales fueron almacenados en etanol al 70%. En total 1959 especímenes de eumetazoos endoparásitos y ectoparásitos de helmintos y artrópodos distribuidos en 17 géneros y 23 especies fueron colectados en los tres peces evaluados. La comunidad de parásitos en *C. princeps*, el número total de eumetazoos catastrados estuvo conformada por un 90,3% de ectoparásitos (3 especies de monogeneos y 3 copépodos). La fauna parasitaria de *G. maculatus* estuvo compuesta en su totalidad por endoparásitos: cuatro especies de trematodos, dos de cestodos, una de acantocéfalos y una de nematodo, y no se registraron ectoparásitos en este pez. En *H. peruanus*, tres especies ectoparasitas de monogeneos conformaron el 94,2% del total de la fauna parásita asociada a este pez. Las especies parásitas *Choricotyle caulolatali* (Meserve, 1938) Sproston, 1946, *Ceratothoa gaudichaudi* (H. Milne Edwards, 1840), *Corynosoma* sp., *Gnathia* sp., *Hatschekia* sp., *Helicometra fasciata* (Rudolphi, 1819) Odhner, 1902, *Jaliscia caballeroi* (Bravo-Hollis, 1960) Mamaev & E gorova, 1977, *Parancylodiscoides peruensis* Cruces, Chero, Sáez & Luque, 2017, *P. signiferi* Cruces, Chero, Sáez & Luque, 2017 y *Scolex pleuronectis* Müller, 1788 presentaron prevalencias mayores al

10% y a su vez una distribución del tipo agregada o contagiosa. La prevalencia y abundancia media de infección de *C. caulolati* se encontró relacionada de manera positiva con la longitud total de *C. princeps*. El sexo de *C. princeps* estuvo asociado a la intensidad media de *J. caballeroi*, siendo los machos los que presentaron mayores valores. La prevalencia de infección de *Corynosoma* sp. se encontró relacionada de manera positiva con la longitud total de *G. maculatus*. No se observó correlación alguna entre la longitud total y el sexo de *H. peruanus* y los índices ecológicos parasitarios. Las larvas tetraphyllideas *S. pleuronectis* y los acantocéfalos cisticantos *Corynosoma* sp. fueron las únicas especies en común presentes en *G. maculatus* y *H. peruanus*.

Palabras clave: ictioparasitología – infracomunidad – helmintos – metazoos – parásitos – Perú

COMMUNITY OF EUMETAZOAN PARASITES ASSOCIATED WITH THREE SPECIES OF MARINE FISH FROM NORTH OF PERU

ABSTRACT

In Peru there are currently 1630 species of fish recorded, including marine and freshwater species, of which only 207 species had some record as hosts of metazoan parasites. The objective of this investigation was to determine the community of parasite metazoans in three marine fish species of economic importance in the North of Peru. Between the years 2016 and 2017, 51 specimens of the whitefish *Caulolatilus princeps* (Jenyns, 1840) (Malacanthidae), 50 of the Black cusk-eel *Genypterus maculatus* (Tschudi, 1846) (Ophidiidae) and 75 Splittail bass *Hemanthias peruanus* (Steindachner, 1875) (Serranidae) captured and brought from Puerto Pimentel, province of Chiclayo, Lambayeque and Puerto Cabo Blanco, Talara, Piura, Peru. The fish were transferred to the laboratory for biometric data collection, necropsy and parasite metazoan collection, which were stored in 70% ethanol. In total there were 1959 specimens of endoparasite eumetazoans and ectoparasites of helminths and arthropods distributed in 17 genera and 23 species collected in the three fish evaluated. The community of parasites in *C. princeps*, the total number of registered eumetazoos was made up of 90.3% of ectoparasites (3 species of monogene and 3 copepods). However, in *G. maculatus* was composed entirely of four species of trematodes, two of cestodes, one of acanthocephalic and one of nematode, no ectoparasite species of the monogeneous or crustacean type were recorded in this fish. In *H. peruanus*, three species of monogeneos formed 94.2% of the total parasitic fauna associated with this fish. The parasitic species *Choricotyle caulolatlili* (Meserve, 1938) Sproston, 1946, *Ceratothoa gaudichaudi* (H. Milne Edwards, 1840), *Corynosoma* sp., *Gnathia* sp., *Hatschekia* sp., *Helicometra fasciata* (Rudolphi, 1819) Odhner, 1902, *Jaliscia caballeroi* (Bravo-Hollis, 1960) Mamaev & E gorova, 1977, *Parancylodiscoides peruensis* Crosses, Chero, Sáez & Luque, 2017, *P. signiferi* Cruces, Chero, Sáez & Luque, 2017 and *Scolex pleuronectis* Müller, 1788 had prevalences greater than 10% and in turn a distribution of the aggregate or contagious type. The prevalence and

average abundance of *C. caulolati* infection was positively related to the total length of *C. princeps*. The sex of *C. princeps* was correlated with the average intensity (MI) of *J. caballeroi*, with males being parasitized with higher MI. The prevalence of infection of *Corynosoma* sp. it was positively related to the total length of *G. maculatus*. No correlation was observed between the total length and sex of *H. peruanus* and the parasitic ecological indices. The tetraphyllid larvae *S. pleuronectis* and the acanthylecephalic cisticantos *Corynosoma* sp. were the only species in common present in *G. maculatus* and *H. peruanus*.

Keywords: Ictioparasitology – Infracomunidad – Helminths – Metazoans – Parasites – Peru

1. INTRODUCCIÓN

El sistema de Corriente de Humboldt hace referencia a tres flujos (dos marinos y uno costero) del Océano Pacífico de América del Sur asociados a las costas marinas de Chile y Perú (Schneider *et al.*, 2007). Es en este sistema donde se ha reportado una gran diversidad de especies marinas (Miloslavich *et al.*, 2011). La zona del Norte del Perú (entre 5°S y 8°S) junto al Norte (entre 22°S y 24°S) y Sur (entre 52°S y 56°S) de Chile son las tres zonas con la mayor riqueza de especies marinas registradas en el sistema de Corriente de Humboldt (Miloslavich *et al.*, 2011).

La riqueza de especies marinas mencionadas anteriormente ha sido estimada por las especies de mamíferos, aves, peces, reptiles, equinodermos y moluscos. No se menciona a las especies helmintos parásitos e invertebrados afines, a pesar de ser consideradas como una importante fracción de la biodiversidad del planeta (Poulin, 2014; Luque, Pereira, Alves, Oliva & Timi, 2017) y que a su vez son cada vez más las especies nuevas que son descritas debido al aumento de investigaciones en ictioparasitología y parasitología de fauna silvestre en las últimas décadas (Luque & Poulin, 2007; Oliva & Luque, 2010; Poulin, 2014; Eiras, Velloso & Pereira, 2016).

En Perú actualmente existen registradas 1630 especies de peces, que incluyen a las especies marinas y de agua dulce (Froese & Pauly, 2017), de los cuales solo 207 especies tuvieron algún reporte como hospederos de metazoos parásitos en registros publicados hasta mayo del 2016 (Luque *et al.*, 2016). Esto significa que, aproximadamente, el 87,3% de las especies de peces en Perú aún no tienen ningún estudio relacionado a esta área y posiblemente alberguen nuevos registros para nuestro país, así como nuevos para la ciencia.

Las investigaciones relacionadas a la ictioparasitología son fundamentales en los aspectos sociales, sanidad acuícola, zoonosis, ecología, productividad, por mencionar algunas. Los peces actúan como hospederos intermediarios de numerosas especies de helmintos parásitos (trematodos, cestodos, nematodos y acantocéfalos) que son transmitidas por su consumo causando distintas patologías y cuadros clínicos (Ko, 2006; Blair, 2012; Nagasawa, 2012; Torres, 2012; Torres, Puga, Castillo, Lamilla & Miranda, 2014; Eiras *et al.*, 2016), siendo las zoonosis más frecuentes diphyllorhynchiasis y anisakidiasis (Torres, 2012).

2. MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTE

- *Genypterus maculatus* (Tschudi, 1846)

Los primeros estudios parasitológicos realizados en el “congrío negro” *G. maculatus* son los realizados por George-Nascimento y Carvajal (1980) en un estudio acerca de los nuevos registros de nematodos anisakidos en la fauna marina chilena. Ellos reportan larvas de *Anisakis* sp. en la cavidad celómica del congrío negro y una prevalencia de infección del 25%. Posteriormente George-Nascimento y Huet (1984) registran los Cestodos: *Anonchocephalus chilensis* (Riggenbach, 1896) Lühe, 1902, *Hepatoxylon trichiuri* (Holten, 1802), *Nybelinia* sp., los nematodos: *Anisakis* sp., *Cucullanus* sp., *Phocanema* sp., el trematodo: *Lecithochirium genypteri* Manter, 1954, el acantocéfalo en forma de cisticanto: *Corynosoma* sp., y el copépodo *Lepeophtheirus yanezi* Stuardo & Fagetti, 1961, en el congrío negro procedente de las ciudades de Lebu y Dichato en Chile.

En Perú solo se ha registrado dos especies parasitas en *G. maculatus* de los cuales son formas larvarias de cestodos. El primer de ellos fue realizado por Escalante (1983), en el cual se encontró larvas pleuronectis del cestodo *Adenocephalus pacificus* Nybelin, 1931 (reportado como *Diphyllobothrium pacificum*) en varias especies importantes para el consumo. Escalante, Arigaza y Moreno (1987) encuentran formas larvarias ‘tetraphyllideans’ denominadas “*Scolex pleuronetis*” en el congrío negro. En la tabla 1 se muestra las especies de helmintos parásitos registradas en el congrío negro *G. maculatus* hasta el 2017.

Tabla 1. Lista actualizada de helmintos y artrópodos parásitos registradas en el congrio negro *Genypterus maculatus* en las costas de Chile y Perú.

	Parásitos	Localidad	Referencia
TREMATODA	<i>Aporocotyle kuri</i>	Chile	Villalba & Bargiela (1986)
	<i>Helicometrina nimia</i>	Chile	Luque & Oliva (1993)
	<i>Lecithochirium genypteri</i>	Chile	George-Nascimento & Huet (1984)
CESTODA	<i>Anonchocephalus chilensis</i>	Chile	George-Nascimento & Huet (1984)
	<i>Adenocephalus pacificus</i>	Perú	Escalante (1983)
	<i>Diphyllobothrium</i> sp.	Chile, Perú	Escalante (1983), George-Nascimento & Huet (1984)
	<i>Hepatoxylon trichiuri</i>	Chile	Muñoz y George-Nascimento (2008)
	<i>Nybelinia</i> sp.	Chile	George-Nascimento & Huet (1984)
	<i>Scolex pleuronectis</i>	Chile, Perú	Escalante <i>et al.</i> (1987); Muñoz y George-Nascimento (2008)
ACANTOCEPHALA	<i>Corynosoma</i> sp.	Chile	George-Nascimento & Huet (1984)
NEMATODA	<i>Anisakis</i> sp.	Chile	George-Nascimento & Carvajal (1980)
	<i>Phocanema</i> sp.	Chile	George-Nascimento & Carvajal (1980)
	<i>Cucullanus genypteri</i>	Chile	George-Nascimento & Muñoz (1997)
	<i>Pseudoterranova</i> sp.	Chile	George-Nascimento & Huet (1984)
	<i>Pseudoterranova cattani</i>	Chile	Eiras <i>et al.</i> (2016)
CRUSTACEA	<i>Lepeophtheirus yañezi</i>	Chile	George-Nascimento & Huet (1984)

- *Caulolatilus princeps* (Jenyns, 1840)

Con relación al peje blanco *Caulolatilus princeps* solo existía en el Perú reportes de nematodos de *Philometra* sp. parasitando las gónadas en peces colectados en Tumbes por Gonzales (2009) (IMARPE 2017). Debido a la reciente sinonimización de esta especie con su especie más cercana *Caulolatilus affinis* Hildebrand, 1946 se considera que todos los registros parasitarios realizados en *C. affinis* sean transferidos a *C. princeps* (Tabla 2).

Uno de los primeros estudios parasitológicos que se ha realizado en América en el pejeblanco *C. princeps* fueron realizadas por Manter (1940) donde se registra al trematodo *Choanodera caulolatlili* Manter, 1940, colectado de las Islas Galápagos. Rodríguez-Santiago & Rosales-Casián (2010) registran a seis especies parasitas colectadas en las costas de San Quintín, Baja California - México. Existe reportes del trematodo *Myzotus vitellosus* Manter, 1940, en *Caulolatilus* sp. (probablemente *C. princeps*) colectados en Islas Galápagos – Ecuador realizado por Manter (1940).

Rodríguez-Santiago *et al.* (2016) utilizando los datos en su estudio del 2010 comparar la diversidad parasitaria en *C. princeps* con la diversidad parasitaria de *Sebastes miniatus* (Jordan & Gilbert, 1880) colectadas también de costas de San Quintín, Baja California – México. En este estudio las principales diferencias encontradas fueron: alta diversidad de parásitos en *S. miniatus* con 12 especies en comparación con *C. princeps* que solo fueron registradas 6 especies parasitas; altas prevalencia parasitaria en *C. princeps* mayor que en la comunidad parasitaria en *S. miniatus*.

Tabla 2. Lista actualizada de helmintos y Artrópodos parásitos registrados en el peje blanco *Caulolatilus princeps* en las costas de América.

Parásitos	Localidad	Referencia
MONOGENEA		
<i>Choricotyle caulolatlili</i>	Ecuador, México, Perú †	Rodríguez-Santiago & Rosales-Casián (2011), Eiras <i>et al.</i> (2016), Faustino <i>et al.</i> (2017).
<i>Jaliscia caballeroi</i>	México, Perú †	Bravo (1981), Lamothe-Argumedo <i>et al.</i> (1996), Faustino <i>et al.</i> (2017).
<i>Jaliscia caulolatlili</i>	Perú †	Faustino <i>et al.</i> (2017)
<i>Encotyllabe pagrosomi</i>	Perú †	Faustino <i>et al.</i> (2017)
TREMATODA		
<i>Choanodera caulolatlili</i>	Ecuador, México	Manter (1940), Rodríguez-Santiago & Rosales-Casián (2010)
<i>Bianium plicitum</i>	México	Rodríguez-Santiago & Rosales-Casián (2010)
<i>Myzotus</i> sp.	Perú †	Escalante, Jara & Silva (1984)
NEMATODA		
<i>Anisakis</i> sp.	México	Rodríguez-Santiago & Rosales-Casián (2010)
<i>Hysterothylacium aduncum</i>	México	Rodríguez-Santiago & Rosales-Casián (2010)
<i>Philometra</i> sp.	Perú	Gonzales (2009), IMARPE (2017)
CRUSTACEA		
<i>Hatschekia</i> sp.	México	Rodríguez-Santiago & Rosales-Casián (2010)
<i>Parabrachiella gracilis</i>	México	Causey (1960), Morales-Serna <i>et al.</i> (2012)

† Registrados originalmente en *Caulolatilus affinis*

- *Hemanthias peruanus* (Steindachner, 1875)

En el pez doncella *H. peruanus*, el primer registro documentado que se tiene es el del parasito copépodo *Blias prionoti* Krøyer, 1863, colectado por Ho (1970) en doncellas de las costas de Piura, Perú. Desde esa fecha no se han encontrado reportes de estudios parasitarios realizados en *H. peruanus* hasta que Luna, Martinez & Tantalean (2015) realizan los primeros registros de los digeneos *Lecithochirium magnaporum* Manter, 1940 (Hemiuridae), *Gonocerca crassa* Manter, 1934 (Derogenidae) y *Tentacularia coryphaenae* Bosc, 1797 (Tentaculariidae) en doncellas de Tumbes, Perú.

Cruces *et al.* (2017) describen una nueva especie de monogeneo de la familia Dactylogyridae: *Parancylodiscoides peruensis*, colectado de las branquias de *H. peruanus* obtenidas en Puerto Pizarro, Tumbes, la cual se diferencia de las otras especies de *Parancylodiscoides* por la forma del órgano copulador masculino en forma de embudo, con una curva en la parte distal anterior y con un accesorio en forma de perilla con dos brazos cortos en la base del órgano copulador.

Tabla 3. Lista actualizada de helmintos y Artrópodos parásitos registrados en La Doncella *Hemanthias peruanus* en las costas de Perú.

	Parásitos	Localidad	Referencia
MONOGENEA	<i>Parancylodiscoides peruensis</i>	Perú	Cruces <i>et al.</i> (2017)
TREMATODA	<i>Gonocerca crassa</i>	Perú	Luna <i>et al.</i> (2015)
	<i>Lecithochirium magnaporum</i>	Perú	Luna <i>et al.</i> (2015)
CESTODA	<i>Tentacularia coryphaenae</i>	Perú	Luna <i>et al.</i> (2015)
CRUSTACEA	<i>Blias prionoti</i>	Perú	Ho (1970)

2.2.GENERALIDADES

2.2.1. BIOLOGÍA Y ECOLOGÍA DE LOS HOSPEDEROS

- *Genypterus maculatus* (Tschudi, 1846)

El “congrío negro” *Genypterus maculatus* es una especie demersal, marina, tropical que pertenece a la familia Ophidiidae, se distribuye geográficamente en el Pacífico Sudeste desde el archipiélago de los Conos en el extremo austral de Chile hasta Puerto Pizarro, Tumbes, Perú (Nielsen *et al.*, 1999; Froese & Pauly, 2017). Es una especie común, encontrada en el estante rocoso y las aguas de la ladera superior entre 65 y 300 m de profundidad. Es ovíparo, con huevos pelágicos ovales flotando en una masa gelatinosa (Nielsen *et al.*, 1999; Froese & Pauly, 2017).

- *Caulolatilus princeps* (Jenyns, 1840)

El “blanquillo fino”, o “peje blanco” como se le conoce a la especie *C. princeps*, pertenece a la familia Malacanthidae. Es un pez marino, subtropical, asociado al arrecife con rango de profundidad de 10 – 91 m (Dooley, 1978; Froese & Pauly, 2017). Su distribución es en el Pacífico oriental, desde la Isla de Vancouver en Columbia Británica, Canadá hasta Puerto Callao, Lima, Perú, incluidas las Islas Galápagos. Habita fondos rocosos, arena suave y fondos de barro. Es una especie solitaria, suele cavar en el sustrato en búsqueda de alimento (Dooley, 1978; Froese & Pauly, 2017).

- *Hemanthias peruanus* (Steindachner, 1875)

La “Doncella” o la “Cabrilla de Perú” es el nombre común de *H. peruanus*, especie marina, pelágica – nerítica, con un rango de profundidad de 20 – 120m. Esta especie pertenece a la familia Serranidae y se distribuye en el Pacífico oriental, desde Baja California, México hasta el norte de Chile, incluyendo las Islas Galápagos. Es una especie tropical que se alimenta de plancton, larvas y huevos pelágicos de peces (Chirichigno, 1974; Froese & Pauly, 2017).

2.2.2. EUMETAZOOS PARÁSITOS

Se considera eumetazoo a aquellos organismos con tejidos organizados en órganos y sistemas de órganos. Dentro de este grupo se puede dividir en dos ramas: animales de simetría radial (Cnidarios y Ctenofos) y de simetría bilateral (al menos en la fase embrionaria). A partir de este último grupo se desarrollan los animales acelomados, pseudocelomados y celomados (Marshall & Williams, 1985).

El término “macroparásito”, acuñado por May & Anderson (1978), hace referencia a un grupo no taxonómico de parásitos eumetazoarios en el que se encuentran los filos Platyhelminthes, Nematoda, Acantocephala, Annelida y Arthropoda (Morand *et al.*, 2006).

Los macroparásitos, a diferencia de los microparásitos, se caracterizan por tener tiempos de generación más prolongados y por la ausencia de multiplicación directa dentro del huésped. Por lo tanto, los huevos se producen mientras los parásitos están en el hospedero o fuera de él, como en el caso de muchos ectoparásitos de artrópodos, y cada descendiente infectará un huésped diferente del que vivían sus progenitores (Anderson & May, 1979).

Las respuestas inmunológicas del hospedero provocadas por los macroparásitos generalmente dependen de la intensidad de infección, es decir, del número de parásitos presentes en un huésped, y no suele ser una inmunidad adquirida de larga duración después de una infección inicial. Por lo tanto, las infecciones por macroparásitos tienden a ser de naturaleza persistente, y los hospederos suelen infectarse continuamente (Anderson & May, 1979; Morand *et al.* 2006).

El parasitismo es una simbiosis interespecífica en donde el parásito depende metabólicamente de los nutrientes y el alojamiento que le brinda el hospedero. Es un evento natural dentro de un ecosistema (Esch & Fernández, 1993).

2.2.3. ECOLOGÍA EN PARÁSITOS

Se considera una población de parásitos a todos los individuos de una sola especie de parásitos que parasitan a un huésped o una población de huéspedes. De manera similar se podría considerar a una comunidad de parásitos a todos

los individuos de diferentes especies de parásitos que parasitan a un huésped, población, gremio y/o comunidad de huéspedes (Bautista-Hernández *et al.*, 2015; Bush *et al.*, 1997). La infección provocada por estos parásitos se define y se puede determinar:

- Prevalencia de infección: Es expresado como el número de individuos de una especie de hospedero infectados con una especie de parásito, dividida por el número de hospederos examinados (expresado como porcentaje).
- Intensidad media de infección: Es el número total de parásitos de una especie en particular, encontrados en una muestra dividida por el número de hospederos infectados con esa especie de parásito.
- Abundancia media de infección: Número total de individuos de una especie en particular de parásitos, en una muestra de hospederos en particular, dividido entre el número total de hospederos de especies examinados (incluyendo ambos, infectados y no infectados). Es igual al número de individuos de una especie en particular de parásitos por hospedero examinado.

2.2.4. MÉTODOS CUANTITATIVOS EN PARASITOLOGÍA

Los índices utilizados en los estudios ecológicos-parasitológicos pueden ser didácticamente divididos en grupos, según su finalidad. Los más utilizados son los índices de diversidad, similaridad y de agregación.

2.2.4.1. INDICES DE DIVERSIDAD

Ricklefs (1990) declara que la diversidad expresa un número de especies en un área o región, la variedad de organismos dentro de una región, procedente de la sustitución de especies entre hábitats, y representa una medida de variedad de especies. Según Krebs (1989), diversas maneras de medir la diversidad de especies fueron propuestas, con diferentes autores utilizando índices diferentes para medir la diversidad. Estos índices son de dominancia, abundancia y de igualdad o equitabilidad (Bego & Von, 2010).

2.2.4.2.INDICES DE SIMILARIDAD

Existe básicamente dos tipos de índices de similaridad: los binarios y los cuantitativos. Los binarios solamente son usados cuando apenas se tienen datos de ausencia o presencia. Los índices cuantitativos requieren la existencia de datos numéricos, tales como las abundancias o biomásas de las diferentes especies que componen las comunidades (Krebs, 1989; Bego & Von, 2010). La manera más simple de medir la similitud entre dos comunidades consiste en el uso de los datos al respecto sólo de la ausencia o de la presencia de determinada especie en la muestra a ser estudiada.

2.2.4.3.INDICES DE AGREGACIÓN

Los individuos de una población pueden estar distribuidos en el espacio según tres patrones principales: uniforme, al azar o agregada. Según Bego & Von (2010), una distribución uniforme (o regular) es un indicador de una intensa competencia entre los diversos individuos, que tienden a mantenerse en igual distancia uno de otros. Una distribución al azar (o aleatoria) existe en medios muy homogéneos en que las especies no tienen ninguna tendencia a agruparse y para las cuales la posición de cada individuo en el espacio independiente de otros individuos. Una distribución agregada (o contagiosa) en la naturaleza es la común. Se debe a variaciones de características del medio o al comportamiento de seres vivos que tienden a agruparse.

2.3.OBJETIVOS

2.3.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar la comunidad de metazoos parásitos en peces marinos del Norte de Perú.

2.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar taxonómicamente a la fauna de helmintos parásitos e invertebrados afines en *C. princeps*, *G. maculatus* y *H. peruanus*.
- Determinar los principales índices de infección parasitarias en *C. princeps*, *G. maculatus* y *H. peruanus*.
- Analizar el tipo de distribución y grado de agregación de las especies parasitas en *C. princeps*, *G. maculatus* y *H. peruanus*.
- Determinar los principales índices de diversidad y de similaridad parasitaria en los 3 peces seleccionados en el presente estudio.
- Relacionar los principales índices de infección de la comunidad parasitaria con el sexo y la talla de los hospederos estudiados para observar el grado de dependencia entre ellas.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1.DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

Esta investigación según el propósito del estudio es de tipo observacional, por la cronología de observación es de tipo retrospectivo, y por el número de mediciones es de tipo longitudinal.

3.2.POBLACIÓN Y MUESTRA DE ESTUDIO

Se adquirieron 51 especímenes del peje blanco *C. princeps*, 50 del congrio negro *G. maculatus* y 75 doncellas *H. peruanus* en el terminal pesquero del distrito de Villa María del Triunfo, Lima, Perú. Los peces fueron capturados y traídos del Puerto Pimentel, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque y del Puerto Cabo Blanco, provincia de Talara, departamento de Piura, Perú.

Para la identificación de las especies de peces se usaron las claves taxonómicas de Chirichigno y Velez (1998) y el catálogo de peces de Chirichigno & Cornejo (2001).

3.3.VARIABLES DE ESTUDIO

3.3.1. Variables independientes:

El sexo, el tamaño (cm) y peso (g) de los peces *C. prínceps*, *G. maculatus* y *H. peruanus* colectados en los terminales pesqueros de Perú.

3.3.2. Variables dependientes:

La diversidad, prevalencia, abundancia media de infección e intensidad media de infección, similaridad y grado de agregación de las poblaciones de metazoos parásitos en *C. prínceps*, *G. maculatus* y *H. peruanus*.

3.4.COLECTA, FIJACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE LOS PARÁSITOS

Antes de la necropsia de los peces se tomaron los datos de longitud total (LT) y el sexo (S). Se usaron fichas parasitológicas para la toma de los datos merísticos y morfométricos de los peces y la cantidad y localización de los parásitos encontrados en cada uno de los hospederos.

Para la colecta de los parásitos fue revisada la cavidad bucal, branquias, cavidad celómica, estómago, intestino delgado, intestino grueso, ciegos pilóricos, gónadas, corazón, vejiga natatoria, riñones, hígado y bazo de los peces. Los parásitos fueron colectados y conservados en alcohol etílico al 70% (Eiras *et al.* 2006).

Para el estudio taxonómico, los helmintos fueron coloreados en ácido carmín acético y alternativamente en tricrómica de gomori, deshidratados en concentraciones de 50%, 70%, 90% y 100 % de alcohol etílico, diafanizados en eugenol y montados en bálsamo de Canadá (Almeida & Almeida, 2014; Eiras *et al.*, 2006). Los nematodos fueron aclarados en una mezcla de alcohol etílico-fenol para la observación de las estructuras de importancia taxonómica. Los artrópodos parásitos fueron aclarados en KOH al 20%, deshidratados en concentraciones de 50%, 70%, 90% y 100 % de alcohol etílico, diafanizados en eugenol y montados en bálsamo de Canadá.

La clasificación taxonómica de los monogeneos se realizó de acuerdo a Bychowsky (1957), Yamaguti (1963a), Cohen *et al.* (2013); para trematodos a Manter (1940), Kohn *et al.* (2007), Bray *et al.* (2008), para cestodos Khalil *et al.* (1994), para acantocéfalos Margolis & Kabata (1989), Yamaguti (1963b); para nematodos Vicente *et al.* (1985), Vicente & Pinto (1999) y Anderson *et al.* (2009); para copépodos Yamaguti (1963c) y finalmente para isópodos Brusca (1981) y Brusca & Iverson (1985).

Los parásitos fueron medidos y fotografiados para apoyar la identificación y corroboración de las especies. Se anexó una galería fotográfica de los parásitos señalando las partes importantes de estos para futuras referencias.

3.5. ANÁLISIS Y PROCESAMIENTO DE DATOS

Fueron calculados los índices ecológicos parasitológicos de prevalencia (P), abundancia (AM) e intensidad media (IM) de infección siguiendo lo indicado por Bush *et al.* (1997) y Bautista-Hernández *et al.* (2015). El tipo de estrategia de cada especie parasita fue evaluada según el porcentaje de prevalencia, para lo cual las especies fueron catalogadas como especies “núcleo” para las especies con prevalencias mayores a 45%, especies “secundarias” para prevalencias entre 45% – 10% y especies “satélites” para prevalencias menores de 10% (Bush & Holmes, 1986a; Bush & Holmes, 1986b). Se empleó el índice de importancia específica (I) calculado como la

importancia de cada especie parásita en el ensamblaje ecológico, con el fin de obtener un índice integrado de infección de ambos descriptores ecológicos (Iannacone & Alvarino, 2013): $IE = P + (AM \times 100)$. Donde: I= índice de importancia específica, P= Prevalencia, AM= Abundancia media de infección.

Se determinó la frecuencia de dominancia (FD) como el número de veces que es dominante una especie parásita en todos los hospederos examinados y la frecuencia de dominancia relativa (FDr) como el número de individuos de una especie parásita dividida por el número total de individuos de todos los taxones en la infracomunidad parasitaria (Rodhe *et al.*, 1995). Se determinó la infección parasitaria individual (monoespecífica) y múltiple (dos a tres especies de helmintos).

Para el caso de las especies parásitas con prevalencias mayores al 10% (Esch *et al.*, 1990), se emplearon los índices de dispersión (Id), Índice de Morisita (IM), Índice de Lloyd (IL), discrepancia de Poulin (IDP) y K de la ecuación binomial negativa con su respectivo valor de Chi cuadrado (X^2) para determinar el tipo de distribución y grado de agregación (Bego & Von Zuben, 2010). Los cálculos fueron realizados usando el paquete estadístico Quantitative Parasitology 3,0 (Rózsa *et al.*, 2000).

Se utilizó el coeficiente de correlación de Pearson para evaluar la asociación entre la LT vs P%, transformando previamente los valores de P% a raíz cuadrada de arcoseno. El coeficiente de correlación de Spearman se utilizó para determinar la relación de la LT del hospedero con la AM e IM de cada especie parásita. En todos los casos se verificaron la normalidad de los datos empleando la prueba de Kolmogorov-Smirnov con la modificación de Lilliefors y la homocasticidad de varianzas en base a la prueba de Levene (Zar, 2014).

Se emplearon tablas de contingencia 2x2 para calcular el grado de asociación entre el sexo del hospedero y P% de cada parásito mediante X^2 y la prueba de Razón de Verosimilitud. La prueba de t de Student fue utilizada para comparar la AM de cada parásito y el sexo del hospedero. El análisis de los parásitos en relación con la talla y el sexo del hospedero se realizó únicamente para las especies con una prevalencia mayor al 10% (Esch *et al.*, 1990).

Fueron determinados los siguientes índices de diversidad alfa: Riqueza, Simpson, Shannon, Menhinick, Equitabilidad y Chao-1 (Iannacone & Alvarino, 2013) para el componente comunitario parasitario, para machos y para hembras.

El nivel de significancia fue evaluado a un nivel de $\alpha=0,05$. Para la determinación de los estadísticos descriptivos e inferenciales se emplearon el paquete estadístico IBM SPSS Statistics 24. Para los gráficos se utilizó el software libre R V3.4.3 con el paquete GGPLOT2.

4. RESULTADOS

4.1. Comparación de la comunidad de eumetazoos parásitos en los 3 peces.

Un total de 176 peces de las especies *G. maculatus*, *C. princeps*, y *H. peruanus* fueron examinadas, de las cuales se colectaron e identificaron 1959 especímenes distribuidas en 17 géneros y 23 especies de eumetazoos endoparásitos y ectoparásitos de helmintos y artrópodos. La riqueza de especies fue mayor para el grupo de los trematodos con 7 especies en total, seguido por los monogéneos con 6 (Tabla 4).

Tabla 4. Composición de la fauna parasitaria en *Caulolatilus princeps*, *Genypterus maculatus* y *Hemanthias peruanus* colectados de los principales puertos del Norte de Perú.

Parásitos	Global		<i>Genypterus maculatus</i>		<i>Caulolatilus princeps</i>		<i>Hemanthias peruanus</i>	
	S	N	P %	N	P %	N	P %	N
MONOGENEA	6	726	0	0	58,8	169	52	557
TREMATODA	7	167	28	130	1,96	28	10,7	9
CESTODA	2	314	40	311	0	0	1,33	3
ACANTOCEPHALA	2	565	68	555	1,96	2	2,67	8
NEMATODA	2	7	2	1	5,88	6	0	0
CRUSTACEA	4	180	0	0	62,8	166	10,7	14
Total	23	1959	84	997	78,4	371	65,3	591

S= Riqueza de especies, N= Número de individuos, P%= Porcentaje de Prevalencia

La comunidad de parásitos en el congrio negro estuvo compuesta en su totalidad por endoparásitos, trematodos, cestodos y acantocéfalos, no se registraron especies ectoparásitas del tipo monogéneos o crustáceos. Sin embargo, en el peje blanco el número total de eumetazoos catastrados estuvo conformada por un 90,3% de ectoparásitos del tipo monogéneo y copépodo. En el pez doncella, los monogéneos ectoparásitos conformaron el 94,2% del total de parásitos colectados (Figura 1). Solo los grupos de trematodos y acantocéfalos estuvieron presentes en los tres peces evaluados, siendo bajos sus índices parasitológicos en todos, menos en *G. maculatus*.

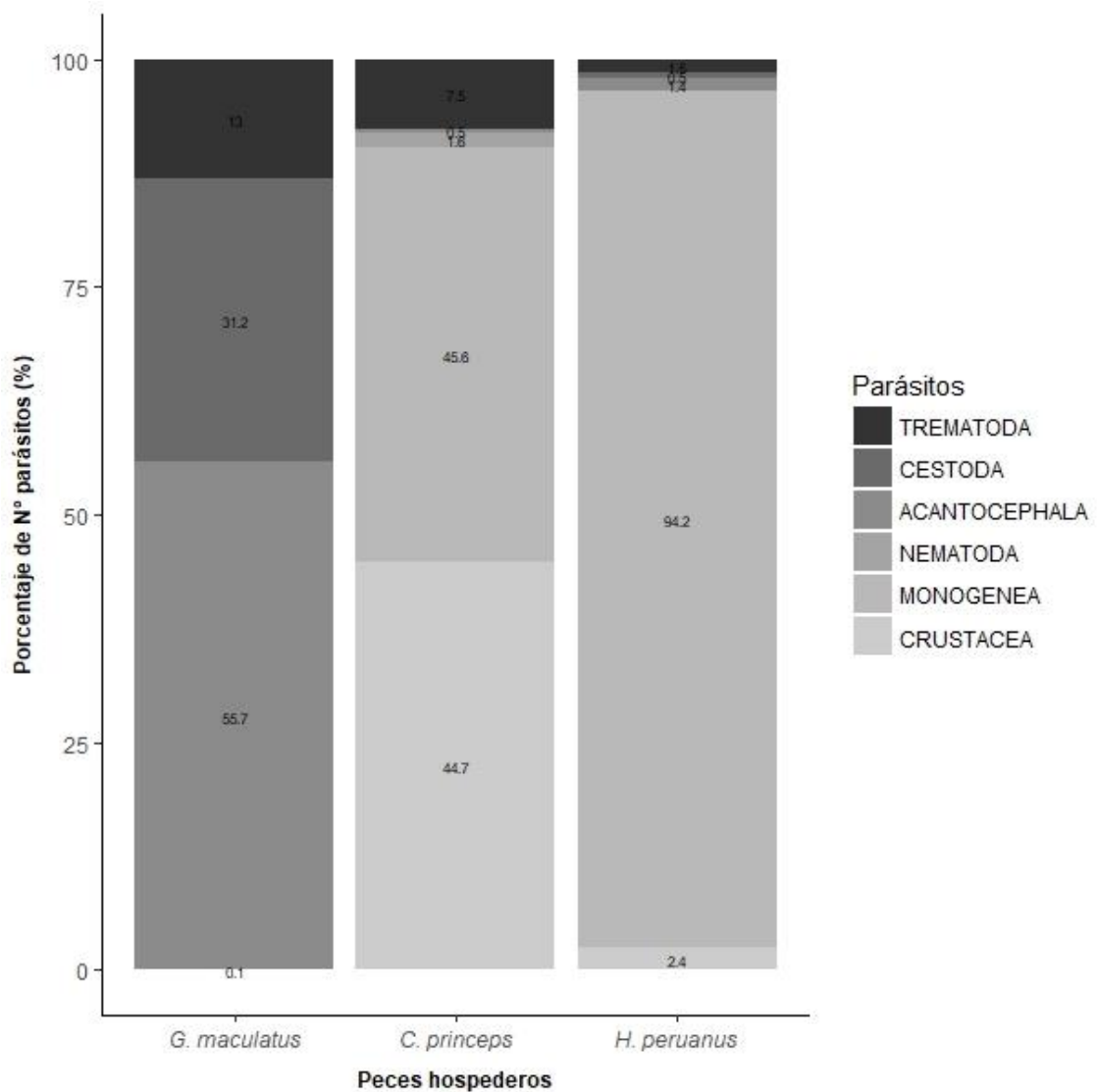


Figura 1. Proporción de metazoos parásitos en las infracomunidades parasitarias que infectan a *Caulolatilus princeps*, *Genypterus maculatus* y *Hemanthias peruanus* procedentes del norte de Perú.

El cisticanto *Corynosoma* sp. en *G. maculatus* es el parásito con el mayor porcentaje de prevalencia y la mayor abundancia media de infección en toda la comunidad de parásitos en los tres hospederos. Las larvas pleurocercoides “*S. pleuronectis*” en *G. maculatus* alcanzaron la mayor intensidad media de infección (Figura 2).

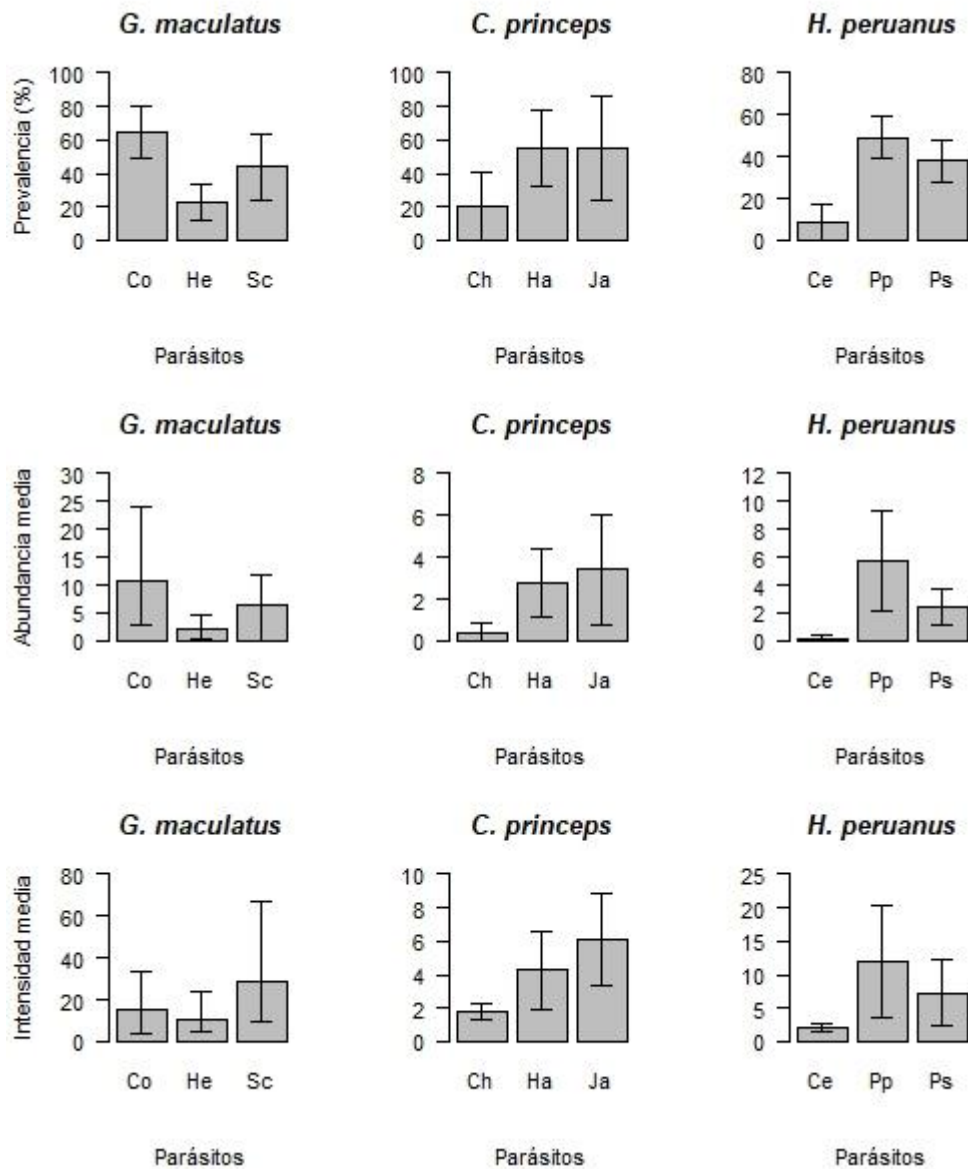


Figura 2. Diagrama de cajas de prevalencia, abundancia media e intensidad media de infección para las tres especies de parásitos con prevalencias mayores a 10% en cada uno de los tres peces hospederos, con intervalos de confianza del 95% (bigotes). Ce= *Ceratothoa gaudichaudii*, Ch= *Choricotyle caulolati*, Co= *Corynosoma* sp., Ha= *Hatschekia* sp., He= *Helicometra fasciata*, Pp= *Parancylodiscoides peruensis*, Ps= *P. signifer*, Sc= *Scolex pleuronectis*.

Con relación a la estructura poblacional del congio negro, esta estuvo compuesta por el 52% de machos (n=26) y el 48% de hembras (n=24). La longitud total de los hospederos estuvo en el rango de 30cm - 48cm (Media \pm SD = 39,83 \pm 4,87cm). Los machos estuvieron en el rango de 30cm – 48cm (39,73 \pm 5,79 cm) y las hembras 31,5cm – 46cm (39,94 \pm 3,74cm) (Figura 1-A).

En el peje blanco, la población estuvo compuesta por el 84% de machos (n=43) y el 16% de hembras (n=8). La longitud total de los hospederos estuvo en el rango de 24,5cm - 37cm (Media \pm SD = 29,66 \pm 3,35cm). Los machos estuvieron en el rango de 24,5cm – 36.1cm (29,32 \pm 3,37 cm) y las hembras 25,5cm – 37cm (31,51 \pm 4,64cm). (Figura 1-B).

La población en la doncella estuvo compuesta por el 45% de machos (n=34) y el 55% de hembras (n=41). La longitud total de los hospederos estuvo en el rango de 22,4cm - 40cm (Media \pm SD = 28,67 \pm 4,08cm). Los machos estuvieron en el rango de 22,4cm – 39,5cm (29,8 \pm 4,54 cm) y las hembras 23cm – 40cm (27,74 \pm 3,42cm). Figura 1-C.

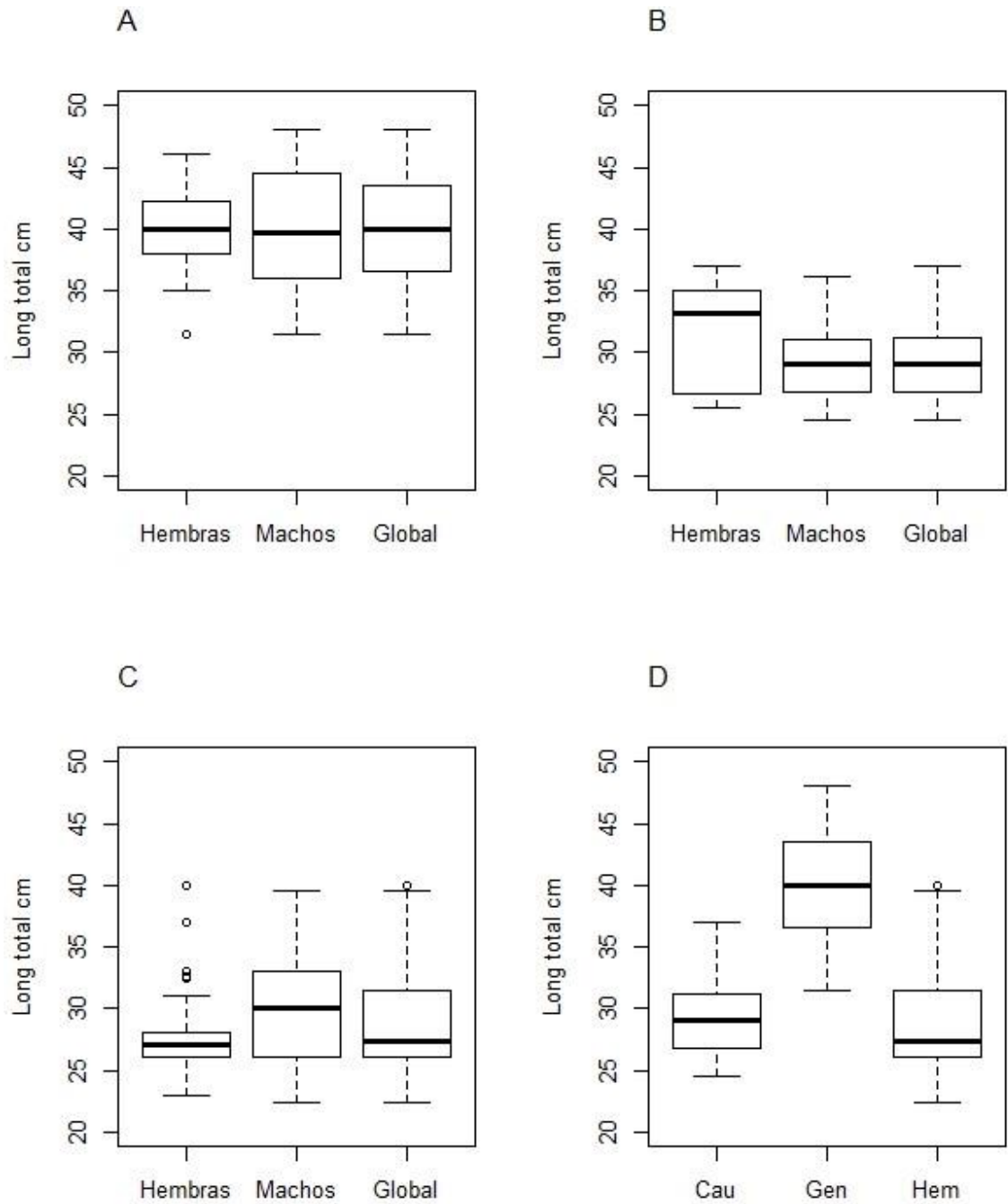


Figura 3. Diagrama de cajas para la longitud total de machos, hembras y global de los 3 peces evaluados: Fig1-A. Long. *G. maculatus*. Fig1-B. Long. *C. princeps*. Fig1-C. Long. *H. peruanus*. Fig1-D. Comparación entre los 3 peces.

4.2. Análisis de la comunidad de eumetazoos parásitos en *Genypterus maculatus*

El ensamblaje parasitario en el “congrío negro” registró ocho especies parásitas, de las cuales cinco especies presentaron prevalencias por debajo del 10%, es decir, más de la mitad de las especies registradas fueron especies raras o satélites (Tabla 5). En este ensamblaje parasitario no se observó la presencia de especies ectoparásitas como monogeneos o crustaceos.

La prevalencia total de los hospederos infectados con al menos una especie metazooaria parásita fue del 84% (n=42). Las especies con la mayor prevalencia y abundancia fueron el trematodo *Helicometra fasciata* (Rudolphi, 1819) Odhner, 1902 (P = 24%, n = 123), las larvas de cestodo *Scolex pleuronectis* (P = 40%, n = 310) y el acantocéfalo *Corynosoma* sp. (P = 68, n = 555). Solo *Corynosoma* sp. fue la única especie con una prevalencia por encima del 45% y se le considera especie “núcleo” por el tipo de estrategia (Tabla 5).

Tabla 5. Descriptores ecológicos de ocho metazoos parásitos evaluadas en el congrío negro *Genypterus maculatus* colectados en el Puerto Pimentel, Lambayeque, Perú.

Especies parásitas	Sitio de infección	P %	AM ± SE	IM ± SE	IE	Tipo de estrategia
TREMATODA						
<i>Helicometra fasciata</i>	CI	24	2,46 ± 1,24	10,25±2,53	270	secundaria
<i>Pseudopecoelus</i> sp.	ID	4	0,08 ± 0,06	2±0,31	12	satélite
<i>Pseudopecoelina</i> sp.	ID	4	0,04 ± 0,03	1±0,14	8	satélite
<i>Aporocotyle kuri</i>	AB	2	0,02 ± 0,02	1±0,14	4	satélite
CESTODA						
<i>Nybelinia</i> sp.	M	2	0,02 ± 0,02	1±0,14	4	satélite
<i>Scolex pleuronectis</i>	M	40	6,2 ± 2,3	15,5±3,64	660	secundaria
NEMATODA						
<i>Anisakis</i> sp.	ID	2	0,02 ± 0,02	1±0,14	4	satélite
ACANTOCEPHALA						
<i>Corynosoma</i> sp.	M	68	11,1 ± 3,93	16,32±4,76	1178	núcleo

Porcentaje de prevalencia (P%), abundancia media de infección (AM), intensidad media de infección (IM), importancia específica (IE), error estándar (SE). AB= Arteria branquial, CI= Ciegos intestinales, ID= Intestino delgado, M= Mesenterios.

La mayor frecuencia de dominancia y frecuencia de dominancia relativa fue para el acantocéfalo *Corynosoma* sp. seguido por la forma inmadura del cestodo *S. pleuronectis* y el trematodo *H. fasciata* (Tabla 6).

La tabla 7 muestra el análisis del nivel de agregación para las especies secundarias y núcleo, es decir para los parásitos con prevalencias por encima del 10%. El índice de dispersión (ID), Índice de Morisita (IM) y el índice de Lloyd (IL) indican una distribución del tipo agregación para las especies de *Corynosoma* sp., *S. pleuronectis* y *H. fasciata*. En congruencia, el índice de discrepancia de Poulin (DP) y el exponente binomial negativo (K) indican niveles altos de agregación para las tres especies parasitas.

Tabla 6. Frecuencia de dominancia y dominancia relativa para uno y dos especies parasitas en el *Genypterus maculatus* colectados en el Puerto Pimentel, Lambayeque, Perú.

Especies parásitas	Frecuencia de dominancia		
	1 sp.	2 o más sp.	Relativa
<i>Helicometra fasciata</i>	3	2	0,12
<i>Pseudopecoelus</i>	0	1	0
<i>Pseudopecoelina</i>	0	0	0
<i>Aporocotyle kuri</i>	0	0	0
<i>Nybelinia</i> sp.	0	0	0
<i>Scolex pleuronectis</i>	11	1	0,31
<i>Anisakis</i> sp.	0	0	0
<i>Corynosoma</i> sp.	22	3	0,56

Los valores de los índices de diversidad alfa del componente comunitario de metazoos parásitos según el sexo y la población total de *G. maculatus* se muestra en la tabla 8. En comparación a los sexos, solo en el índice de diversidad de Margalef y el estimador no paramétrico de Chao-1 se muestran valores más bajos en las hembras. En el componente comunitario total no hubo valores altos ni bajos en la dominancia según Simpson y Berger-Parker ni en los índices de equitabilidad según Brillouin, Equitailidad y Shannon. El estimador de Chao-1 muestra que la riqueza esperada es de

10 especies, siendo 8 las encontradas en este estudio. Según este estimador aún hace falta incrementar el esfuerzo de muestreo a un 20%.

Tabla 7. Índices de agregación para evaluar la dispersión de los parásitos más prevalentes en *Genypterus maculatus* colectados en el Puerto Pimentel, Lambayeque, Perú.

Índices de agregación	<i>Corynosoma</i> sp.	<i>Scolex</i> <i>pleuronectis</i>	<i>Helicometra</i> <i>fasciata</i>
Índice de Dispersión (ID)	69,47	42,84	31,26
p/interpretación	244,16 / A	137,88 / A	71,75 / A
Índice de Morisita (IM)	78,32	47,34	32,36
interpretación	A	A	A
Índice de Lloyd (IL)	79,57	48,04	32,72
interpretación	A	A	A
Discrepancia de Poulin (DP)	0,79	0,84	0,9
interpretación	A	A	A
Exponente binomial negativo (K)	0,27	0,13	0,08
p/interpretación	0,31 / A	0,27 / A	0,32 / A

A= agregada, DP= 0 (ausencia de agregación) a 1 (agregación al límite), ID= Variance/mean ratio, p= valor de significancia de la prueba de Chi cuadrado.

Tabla 8. Índices de diversidad alfa para los parásitos según el sexo y la población de *Genypterus maculatus* colectados en el Puerto Pimentel, Lambayeque, Perú.

Índices de Diversidad Alfa	Total	Machos	Hembras
Riqueza S	8	7	5
Individuos	997	612	385
Simpson	0,42	0,45	0,42
Shannon H	1,00	0,92	1,00
Menhinick	0,25	0,28	0,25
Equitability J	0,48	0,47	0,62
Chao-1	9,5	10	6

Tabla 9. Correlación de la longitud total (LT) y el sexo de *G. maculatus* vs Intensidad media numérica (IM), Abundancia media numérica (AM) y prevalencia (P) parasitaria. F= Prueba de Levene, p= nivel de significancia, r=correlación de Pearson, t= Prueba de t de Student, X²= Prueba de Chi cuadrado.

Asociaciones		Parásitos		
		<i>Corynosoma</i> sp.	<i>Scolex</i> <i>pleuronectis</i>	<i>Helicometra</i> <i>fasciata</i>
LT vs IM	r (Pearson)	0,21	0,04	0,22
	p	0,22	0,87	0,48
LT vs AM	r (Pearson)	0,21	0,07	0,12
	p	0,14	0,64	0,4
LT vs P%	r (Spearman)	0,88	0,37	-0,05
	p	0,02	0,47	0,92
	t student	0,42	1,34	-1,49
Sexo vs IM	p	0,68	0,19	0,17
	F (Levene)	0,92	2,23	28,36
	p	0,34	0,15	0,00
	t student	0,46	1,35	-0,99
Sexo vs AM	p	0,65	0,19	0,32
	F (Levene)	0,87	5,99	4,76
	p	0,36	0,02	0,03
	X ²	0,04	0,12	0,25
Sexo vs P	p	0,85	0,73	0,61

La longitud total de *G. maculatus*, no se observó correlacionada con los índices parasitológicos de *S. pleuronectis* y *H. fasciata* (Figura 2 y 3). Solo la prevalencia de infección de *Corynosoma* sp. se encontró fuertemente relacionada de manera positiva con la longitud total de *G. maculatus*. No se encontró correlación entre el sexo de *G. maculatus* y la abundancia media numérica, la intensidad media numérica ni la prevalencia de ninguna de las tres especies parásitas (Tabla 9).

4.3. Análisis de la comunidad de eumetazoos parásitos en *Caulolatilus princeps*

El porcentaje de prevalencia total en el peje blanco infectados con al menos una especie metazoaria parasita fue del 78,43% (n=40). Las especies con la mayor prevalencia y abundancia media fueron los monogeneos *Jaliscia caballeroi* (Bravo-Hollis, 1960) Mamaev & Egorova, 1977 (P = 50,99%; n = 148), *Choricotyle caulolatali* (Meserve, 1938) Sproston, 1946 (P = 17,65%; n = 17), el copépodo *Hatschekia* sp. (P = 52,94%; n = 129) y el isópodo en estado de paniza *Gnathia* sp. (P = 13,73; n = 36). Solo las especies de *J. caballeroi* y *Hatschekia* sp. fueron las únicas con prevalencia por encima del 45% y se les considera especies núcleo por el tipo de estrategia (Tabla 10). El ensamblaje parasitario en el peje blanco registró nueve especies parasitas, de las cuales cinco especies presentaron prevalencias por debajo del 10%, es decir, más de la mitad de las especies registradas fueron especies raras o satélites. Los ectoparásitos conformaron la mayor cantidad de individuos y de especies en el componente comunitario parasitario en el peje blanco (Tabla 10).

Tabla 10. Descriptores ecológicos de nueve metazoos parásitos evaluadas en el peje blanco *Caulolatilus princeps* colectados en el Puerto Pimentel, Lambayeque, Perú.

Especies parásitas	Sitio de infección	P %	AM \pm SE	IM \pm SE	IE	Tipo de estrategia
MONOGENEA						
<i>Jaliscia caulolati</i>	B	5,88	0,08 \pm 0,05	1,33 \pm 0,19	13,73	Satélite
<i>Jaliscia caballeroi</i>	B	50,99	2,90 \pm 0,68	5,69 \pm 0,95	341,18	Núcleo
<i>Choricotyle caulolati</i>	B	17,65	0,33 \pm 0,14	1,89 \pm 0,32	50,98	Secundaria
TREMATODA						
<i>Myzotus vitellosus</i>	CI	1,96	0,55 \pm 0,55	28 \pm 3,92	56,86	Satélite
NEMATODA						
<i>Dichelyne (Cucullanellus) sp.</i>	ID	5,88	0,12 \pm 0,08	2 \pm 0,34	17,65	Satélite
ACANTOCEPHALA						
Cisticanto no id.	M	1,96	0,04 \pm 0,04	2 \pm 0,28	5,88	Satélite
CRUSTACEA						
<i>Lepeophtheirus sp.</i>	B	1,96	0,02 \pm 0,02	1 \pm 0,14	3,92	Satélite
<i>Hatschekia sp.</i>	B, CB	52,94	2,53 \pm 0,76	4,78 \pm 1,04	305,88	Núcleo
<i>Gnathia sp. (Paniza)</i>	B, CB	13,73	0,71 \pm 0,30	5,14 \pm 0,79	84,31	Secundaria

B= Branquias, CB= Cavidad bucal, CI= Ciegos, ID= Intestino delgado, M= Mesenterio

Tabla 11. Frecuencia de dominancia y dominancia relativa para los eumetazoos parásitos en el peje blanco *Caulolatilus princeps* colectados en el Puerto Pimentel, Lambayeque, Perú.

Especies parásitas	Frecuencia de dominancia		
	1 sp.	2 o más sp.	Relativa
<i>Jaliscia caulolati</i>	0	0	0,01
<i>Jaliscia caballeroi</i>	14	1	0,39
<i>Choricotyle caulolati</i>	1	1	0,05
<i>Myzotus vitellosus</i>	1	0	0,08
<i>Dichelyne (Cucullanellus) sp.</i>	1	0	0,02
Cisticanto no id.	1	0	0,01
<i>Lepeophtheirus sp.</i>	0	0	0
<i>Hatschekia sp</i>	15	1	0,35
<i>Gnathia sp. (Paniza)</i>	5	1	0,1

Tabla 12. Índices de agregación para evaluar la dispersión de los parásitos más prevalentes en el peje blanco *Caulolatilus princeps* colectados en el Puerto Pimentel, Lambayeque, Perú.

Índices de agregación	<i>Jaliscia caballeroi</i>	<i>Choricotyle caulolati</i>	<i>Hatschekia sp.</i>	<i>Gnathia sp.</i>
Índice de Dispersión (ID)	8,14	2,84	11,63	6,31
p/interpretación	31,79 / A	3,96 / A	38,59 / A	12,7 / A
Índice de Morisita (IM)	9,95	2,25	13,03	6,06
interpretación	A	A	A	A
Índice de Lloyd (IL)	10,04	2,17	13,16	6,01
p/interpretación	A	A	A	A
Discrepancia de Poulin (DP)	0,73	0,87	0,76	0,89
p/interpretación	A	A	A	A
Exponente binomial negativo (K)	0,31	0,19	0,33	0,06
p/interpretación	0,96 / A	**	0,85 / A	**

DP= 0 (ausencia de agregación) a 1 (agregación al límite), p= valor de significancia del valor de la prueba Chi cuadrado, ID= Variance/mean ratio, A= agregada. ** Muestra demasiado pequeña para verificar el ajuste de la distribución binomial neg.

La mayor frecuencia de dominancia y frecuencia de dominancia relativa fue para el copépodo *Hatschekia* sp. seguido por el monogeneo *J. caballeroi* y el isópodo *Gnathia* sp. en forma de paniza (Tabla 11). Todas las demás especies mostraron frecuencia de dominancia al menos una vez excepto *J. caulolati* y *Lepeophtheirus* sp.

La tabla 12 muestra los valores en el análisis del nivel de agregación para las especies *Hatschekia* sp. *J. caballeroi*, *Gnathia* sp. y *C. caulolati* con prevalencias por encima del 10%. El índice de dispersión (ID), Índice de Morisita (IM) y el índice de Lloyd (IL) indican una distribución del tipo agregación. Así mismo, el índice de discrepancia de Poulin (DP) y el exponente binomial negativo (K) indican niveles altos de agregación para las cuatro especies parásitas.

Tabla 13. Índices de diversidad alfa para la fauna parasitaria según el sexo y la población de *Caulolatilus princeps* colectados en el Puerto Pimentel, Lambayeque, Perú.

Índices de Diversidad Alfa	Total	Machos	Hembras
Riqueza S	9	8	5
Individuos	371	308	63
Simpson	0,30	0,34	0,35
Shannon H	1,46	1,31	1,16
Menhinick	0,47	0,46	0,63
Margalef	1,35	1,22	0,97
Equitability J	0,66	0,63	0,72
Chao-1	9	8	6

Los valores de los índices de diversidad alfa del componente comunitario de parásitos según el sexo y la población total de *C. princeps* se muestra en la tabla 13. En comparación a los sexos, los índices de diversidad de Margalef, equidad de Brillouin y el estimador no paramétrico de Chao-1 se muestran más bajos en las hembras. En el componente comunitario total hubo valores bajos en la dominancia según Simpson y Berger-Parker y en contraste altos en los índices de equitabilidad según Brillouin,

Equitailidad y Shannon. El estimador de Chao-1 estima que la riqueza esperada en este estudio es la misma que se encontró, es decir el nivel de esfuerzo fue óptimo.

Tabla 14. Correlación de la longitud total (LT) y el sexo de *Caulolatilus princeps* vs Intensidad media numérica (IMN), Abundancia media numérica (AMN) y prevalencia (P) parasitaria. F= Prueba de Levene, p= nivel de significancia, r=correlación de Pearson, t= Prueba de t de Student, X²= Prueba de Chi cuadrado.

Parásitos		<i>Jaliscia caballeroi</i>	<i>Choricotyle caulolatlili</i>	<i>Hatschekia</i> sp.
LT vs IM	r (Pearson)	-0,08	0,12	-0,08
	p	0,7	0,76	0,68
LT vs AM	r (Pearson)	0,22	0,33	0,04
	p	0,12	0,02	0,79
LT vs P	r (Spearman)	0,79	0,94	0,6
	p	0,06	0,01	0,2
Sexo vs P	X ²	0,5	0,17	1,85
	p	0,48	0,68	0,17
Sexo vs IM	t student	3,08	0,56	0,45
	p	0,00	0,59	0,66
Sexo vs AM	F (Levene)	8,39	---	2,69
	p	0,00	---	0,11
Sexo vs P	t student	0,97	0,66	-1,24
	p	0,34	0,52	0,9
Sexo vs AM	F (Levene)	4,55	1,61	0,73
	p	0,04	0,21	0,39

La longitud total del peje blanco *C. princeps* examinados en este estudio, no se observaron relacionados con los índices parasitológicos de *J. caballeroi* y *Hatschekia* sp (Figura 2 y 3). La prevalencia de infección *C. caulolatlili* se encontró fuertemente relacionada de manera positiva con la longitud total de *C. princeps*. También se encontró relación positiva entre la longitud total y la AM (Tabla 14).

La prueba de t student mostró diferencias significativas solo entre el sexo de *C. princeps* y la IM de *J. caballeroi*. No se encontró alguna otra correlación entre la AM, la IM ni la P de las otras dos especies parasitaria con el sexo de *C. princeps* (Tabla 14).

4.4. Análisis de la comunidad de eumetazoos parásitos en *Hemanthias peruanus*

El porcentaje de prevalencia total en las doncellas infectadas con al menos una especie metazoaria parásita fue del 65,33% (n=49). Las especies con la mayor prevalencia y abundancia numérica fueron los monogéneos *Paracylodoscoides peruensis* (P = 44%, n = 33), *P. signifer* (P = 33,33%; n = 25) y el isópodo *Ceratothoa gaudichaudii* (P = 10,67%; n = 8). En este pez no se encontraron especies núcleo, solo especies con prevalencias por debajo del 45%. (Tabla 15).

Tabla 15. Descriptores ecológicos de ocho metazoos parásitos evaluadas en la doncella *Hemanthias peruanus* colectados en el Puerto Cabo blanco, Piura, Perú.

Especies parásitas	Sitio de infección	P %	AM ± SE	IM ± SE	IE	Tipo de estrategia
MONOGENEA						
<i>Paracylodoscoides peruensis</i>	B	44	4,97 ± 1,19	11,3 ± 0,31	541,33	secundaria
<i>Paracylodoscoides signifer</i>	B	33,33	2,15 ± 0,53	6,44 ± 0,19	248	secundaria
Dactilogyridae g. sp.	B	8	0,31 ± 0,13	3,83 ± 0,19	38,67	satélite
TREMATODA						
<i>Lecithochirium magnaporum</i>	E	2,67	0,04 ± 0,03	1,5 ± 0,13	6,67	satélite
Digenea g. sp.	ID	8	0,08 ± 0,03	1 ± 0,05	16	satélite
CESTODA						
<i>Scolex pleuronectis</i>	M	1,33	0,04 ± 0,04	3 ± 0,35	5,33	satélite
ACANTHOCEPHALA						
<i>Corynosoma</i> sp.	M	2,67	0,11 ± 0,08	4 ± 0,33	13,33	satélite
CRUSTACEA						
<i>Ceratothoa gaudichaudii</i>	CB	10,67	0,19 ± 0,07	1,75 ± 0,07	29,33	secundaria

B= Branquias, CB= Cavidad bucal, CI= Ciegos intestinales, E= Estómago, ID= Intestino delgado, M= Mesenterios.

Tabla 16. Frecuencia de dominancia y dominancia relativa para uno y dos especies parasitas en la doncella *Hemanthias peruanus* colectados en el Puerto Cabo blanco, Piura, Perú.

Especies parásitas	Frecuencia de dominancia		
	1 sp	2 o más sp.	Relativa
<i>Paracylodoscoides peruensis</i>	31	0	0,63
<i>Paracylodoscoides signifer</i>	7	0	0,27
Dactilogyridae g. sp.	0	0	0,04
<i>Lecithochirium magnaporum</i>	2	0	0,01
Digenea g. sp.	2	0	0,01
<i>Scolex pleuronectis</i>	1	0	0,01
<i>Corynosoma</i> sp.	2	0	0,01
<i>Ceratothoa gaudichaudii</i>	3	0	0,02

Tabla 17. Índices de agregación para evaluar la dispersión de los parásitos más prevalentes en la doncella *Hemanthias peruanus* colectados en el Puerto Cabo blanco, Piura, Perú.

Índices de agregación	<i>Paracylodoscoides</i>	<i>Paracylodoscoides</i>	<i>Ceratothoa</i>
	<i>peruensis</i>	<i>signifer</i>	<i>gaudichaudii</i>
Índice de Dispersión (ID)	21,43	9,98	1,84
p/interpretación	99,04 / A	38,65 / A	1,91 / A
Índice de Morisita (IM)	25,19	11,06	1,07
interpretación	122,62 / A	22,76 / A	1,01 / A
Índice de Lloyd (IL)	25,41	11,13	1,02
p/interpretación	A	A	A
Discrepancia de Poulin (DP)	0,73	0,8	0,9
interpretación	A	A	A
Exponente binomial negativo (K)	0,19	0,16	0,13
p/interpretación	0 / A	0,05 / A	**

Tabla 18. Índices de diversidad alfa para la fauna parasitaria según el sexo y la población de la doncella *Hemanthias peruanus* colectados en el Puerto Cabo blanco, Piura, Perú.

Índices de Diversidad Alfa	Total	Machos	Hembras
Riqueza S	8	6	8
Individuos	591	340	251
Simpson	0,48	0,55	0,40
Shannon_H	1,02	0,84	1,19
Menhinick	0.33	0,33	0,51
Margalef	1,10	0,86	1,27
Equitability_J	0,49	0,47	0,57
Chao-1	8	6	8

La mayor frecuencia de dominancia fue para el monogeneo *P. peruensis* seguido por el monogeneo *P. signifer* y el isópodo *Ceratothoa gaudichaudi* (Tabla 16). Todas las demás especies mostraron frecuencia de dominancia al menos una vez excepto el monogeneo dactilogyridae g. sp.

La tabla 17 muestra los valores en el análisis del nivel de agregación para las especies *P. peruensis*, *P. signifer* y *C. gaudichaudi* con prevalencias por encima del 10%. Los cinco índices de agregación muestran una distribución del tipo agregada para las tres especies.

Los índices de diversidad alfa del componente comunitario de parásitos según el sexo y la población total de *H. peruanus* se muestra en la tabla 18. En comparación a los sexos, los índices de diversidad de Margalef, equidad de Brillouin y el estimador no paramétrico de Chao-1 se muestran más bajos en las hembras. En el componente comunitario total hubo valores bajos en la dominancia según Simpson y Berger-Parker y en contraste altos en los índices de equitabilidad según Brillouin, Equitailidad y Shannon. El estimador de Chao-1 estima que la riqueza esperada en este estudio es la misma que se encontró, es decir el nivel de esfuerzo fue óptimo.

Tabla 19. Correlación de la longitud total (LT) y el sexo de *H. peruanus* vs Intensidad media numérica (IMN), Abundancia media numérica (AMN) y prevalencia (P) parasitaria. F= Prueba de Levene, p= nivel de significancia, r=correlación de Pearson, t= Prueba de t de Student, X²= Prueba de Chi cuadrado.

Parásitos		<i>Paracyloldiscoides peruanus</i>	<i>Paracyloldiscoides signifer</i>	<i>Ceratothoa gaudichaudii</i>
LT vs IMN	r (Pearson)	0,18	0,27	-0,04
	p	0,3	0,19	0,93
LT vs AMN	r (Pearson)	0,15	0,17	-0,15
	p	0,19	0,14	0,19
LT vs P	r (Spearman)	0,48	0,7	-0,8
	p	0,33	0,12	0,05
	t student	1,59	0,99	1,37
Sexo vs IMN	p	0,13	0,35	0,22
	F (Levene)	11,19	6,67	0,02
	p	0,00	0,02	0,89
Sexo vs AMN	t student	1,63	0,15	1,38
	p	0,11	0,88	0,18
	F (Levene)	5,07	0,86	9,46
Sexo vs P	p	0,03	0,36	0
	X ²	0,24	1,32	1,06
	p	0,63	0,25	0,3

La longitud total de la doncella *H. peruanus* examinados en este estudio, no se observaron relacionados con los índices parasitológicos de ninguna especie parásita (Figura 2 y 3). No se encontró correlación entre el sexo de *H. peruanus* y la AMN, la IMN ni la P de ninguna de las tres especies parásitas más prevalentes (Tabla 19).

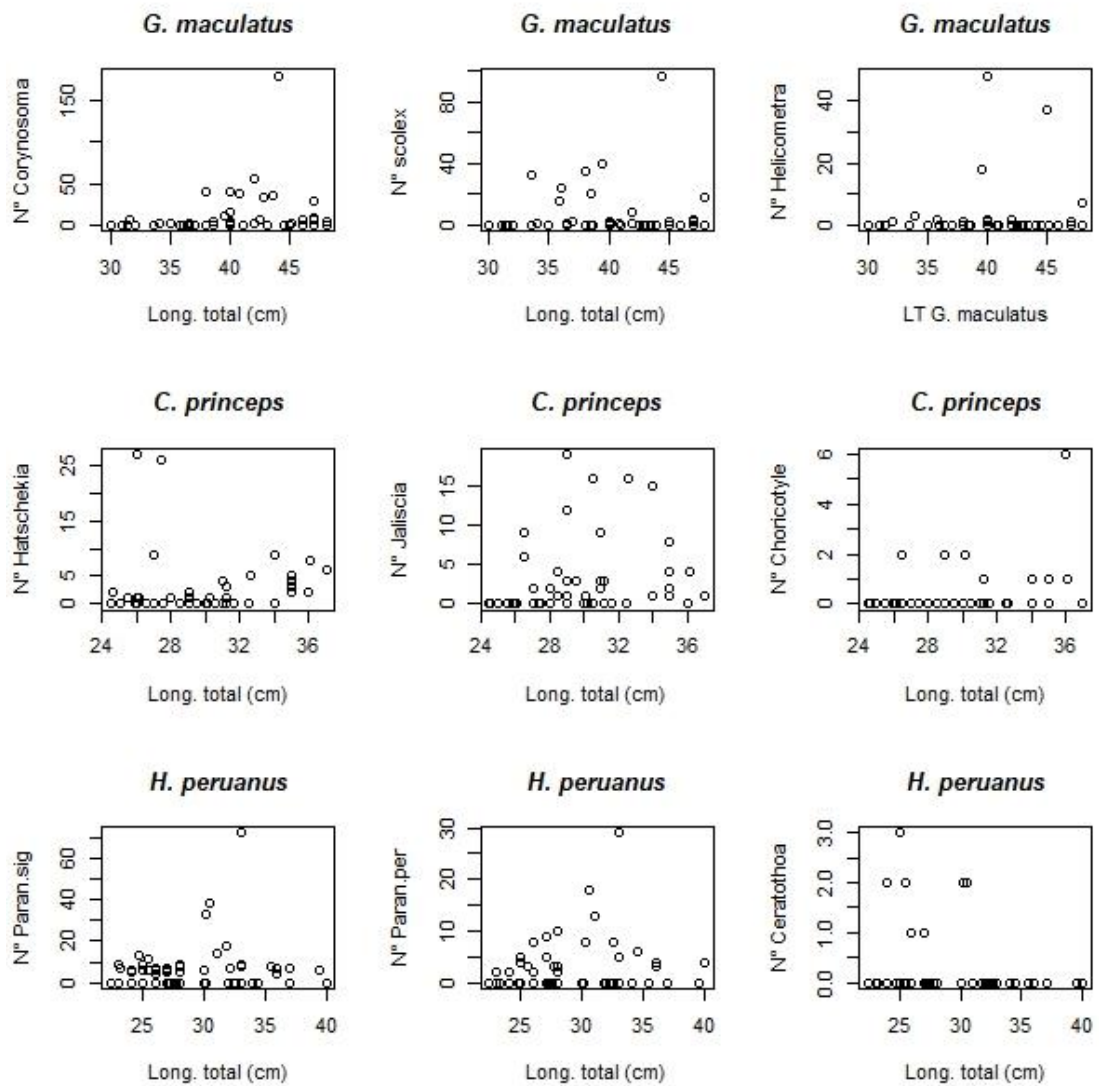


Figura 4. Diagramas de dispersión de puntos para observar la relación entre la abundancia parasitaria de las tres especies más prevalentes y la longitud de cada hospedero. En este diagrama se ha considerado a todos los individuos de peces, es decir los parasitados y los no parasitados.

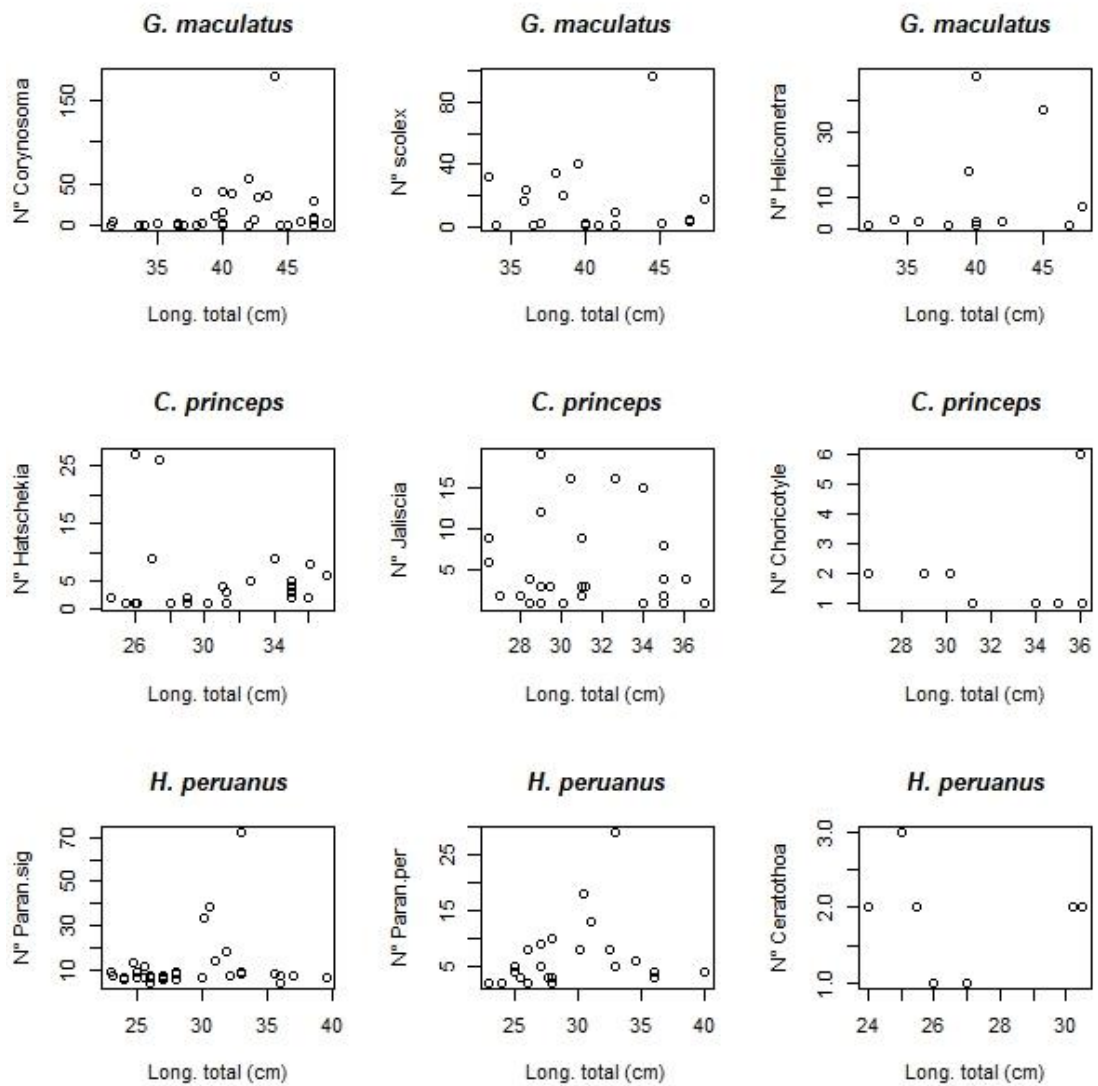


Figura 5. Diagramas de dispersión de puntos para observar la relación entre la intensidad parasitaria de las tres especies más prevalentes y la longitud de cada hospedero. En este diagrama se ha considerado solo a los individuos de peces parasitados por alguno de los tres parásitos.

5. DISCUSIONES

El componente comunitario de la fauna de eumetazoos parasitaria en los peces evaluados estuvo dominada por la presencia de ectoparásitos del tipo platelmintos y crustáceos en los peces perciformes *C. princeps* y *H. peruanus*, mientras que en el pez ofidiforme *G. maculatus* hubo ausencia de ectoparásitos. Según Poulin (1995) las comunidades de endoparásitos de peces pueden determinarse por los hábitos de alimentación de los huéspedes (por ejemplo, depredadores especializados versus generalistas) y sus cambios ontogénicos, así como por la disponibilidad de diferentes especies de presas (huéspedes intermediarios) en un ambiente dado. Este argumento explica la marcada diferencia de endoparásitos de *C. princeps* y *H. peruanus* con relación a *G. maculatus*, pues es sabido por la literatura que hay también una marcada diferencia de la dieta y el gremio trófico entre los dos primeros peces y *G. maculatus*. La presencia de parásitos en forma adulta como larvas puede considerarse como una señal de un nivel intermedio en la red alimentaria de *G. maculatus*, como lo demuestran Bahamonde & Zavala (1981) quienes encontraron que la dieta de *G. maculatus* está compuesta por crustáceos (Estomatópodos, decápodos, anomuros) y pequeños teleósteos (*Coelorhynchus* spp., *Merluccius* spp.).

Pero en el caso de los ectoparásitos esta transmisión no se ve afectada por dichos factores, sino más bien por el hábitat, comportamiento y densidad de los hospederos, así como por las características ambientales (por ejemplo, profundidad y temperatura) (Poulin, 1995; Rohde, Hayward & Heap, 1995; Oliva, González & Acuña, 2004; González & Oliva 2006). En este último factor, la profundidad marina suele estar relacionada de manera indirecta a la temperatura, es decir que a mayor profundidad menor temperatura en los ecosistemas acuáticos, así los peces demersales como el congrio negro que están a profundidades 60- 300 m no han presentado ectoparásitos en este estudio a diferencia del peje blanco y la doncella en las cuales sí hubo alta dominancia de ectoparásitos y que están a profundidades de 10 – 90 m y 20 – 120 m, respectivamente (Froese & Pauly, 2017). Marcogliese (2002) sugiere a manera de hipótesis que la diversidad parasitaria va decreciendo a mayor profundidad en los ecosistemas marinos debido a la variación de gradientes horizontales tales como salinidad, temperatura, nutrientes y luz (Rosado & Mendoza, 2016). Esta hipótesis podría explicar tentativamente la diferencia de ectoparásitos en los tres peces

evaluados, siendo el congrio negro el de hábitat de mayor profundidad y por ende el de menor diversidad por ectoparásitos.

Este estudio considera a *H. peruanus* y *G. maculatus* como hospederos intermediarios en el ciclo de vida del cisticanto *Corynosoma* sp. y de las metacestodas tetraphyllideos *Scolex* spp. *C. prínceps* y *G. maculatus* como hospederos intermediarios en el ciclo de vida de las larvas *Anisakis* sp, por la presencia de las formas inmaduras en dichos hospederos.

En las especies *C. caulolati*, *C. gaudichaudi*, *Corynosoma* sp., *Gnathia* sp., *Hatschekia* sp., *H. fasciata*, *J. caballeroi*, *P. peruensis*, *P. signifer* y *S. pleuronectis*, los índices de agregación mostraron distribución contagiosa, la cual es influenciada por factores intrínsecos y extrínsecos como: (a) heterogeneidad espacial del hábitat del pez que produce diferencias en la susceptibilidad (b) influencia en la historia evolutiva del parásito por competencia alimenticia, espacial y reproductiva; (c) mejoramiento en la oportunidad de infectar al pez, y (d) prevención del colapso de la población hospedera debido a los efectos del parasitismo (Iannacone et al., 2012; Iannacone & Alvarino, 2013).

La riqueza de trematodos en *G. maculatus* en este estudio estuvo compuesta por cuatro especies (Tabla 5). En Chile esta riqueza es menor, pues se ha registrado en los últimos 34 años solo tres especies de trematodos (Tabla 1) de las cuales solo *Aporocotyle kuri* es la única especie trematodo en común en el mismo hospedero para ambos países (George-Nascimento & Huet, 1984; Luque & Oliva, 1993; Villalba & Bargiela, 1986). En este estudio *A. kuri* es considerada una especie rara (1/50) por los bajos valores en los índices ecológicos. *A. kuri* solo ha sido registrada para la costa chilena, siendo este el primer registro para la costa de Perú.

Otro trematodo observado también en *G. maculatus* es *Pseudopecoelus* sp. el cual ya había sido registrado por Gonzales & Poulin (2005) en *Sebastes capensis* colectado en la localidad de Huacho, Lima, Perú. Este es el único registro que se tiene de este género de digeneo para el Perú y los únicos datos ecológicos son de AM=0,1 P=10%. Al igual que *A. kuri*, los digeneos *Pseudopecoelus* sp. y *Pseudopecoeloides* sp. son consideradas especies raras en la comunidad parasitaria de *G. maculatus*, por la baja prevalencia de infección observada aquí. Sin embargo, este es el primer registro que

se tiene de estos dos géneros para *G. maculatus*, por lo que en un posterior estudio se podría dar más información acerca del comportamiento de estas especies.

También ha sido registrado el trematodo generalista *H. fasciata* en este estudio, el cual presenta numerosos estudios en los que se observan valores fluctuantes en los índices ecológicos. Uno de estos estudios es el realizado por Iannacone, Morón y Guizado (2010), en el cual señalan una correlación negativa entre la abundancia parasitaria con el tamaño del hospedero *Sciaena deliciosa* (Tschudi, 1846) y prevalencia por debajo del 10%. Por el contrario, en esta investigación se detecta una fuerte dependencia positiva de la P de *H. fasciata* con la longitud del congrio negro. Sin embargo, Iannacone et al. (2011) no observan ninguna correlación entre los caracteres morfológicos del trambollo *Labrisomus philippii* (Steindachner, 1866) con los índices ecológicos de *H. fasciata* pero sí reportan prevalencias por encima del 10%. Este último estudio concuerda con el nuestro pues tampoco se ha observado alguna asociación de sexo y talla del hospedero con la IM y AM de *H. fasciata*.

Con relación a la distribución de *H. fasciata*, esta presenta una amplia distribución que va desde aguas distantes del Norte y Sur, desde mares fríos hasta aguas tropicales con un amplio rango de latitudes, que incluyen el Mar Mediterráneo, el Atlántico Norte, Sureste de África, el Pacífico mexicano, Japón, El Caribe, Tasmania y Nueva Caledonia (Crowcroft, 1947; Fischthal & Thomas, 1970; Blend & Dronen, 2015). Esta amplia distribución incluye al Perú en donde se han registrado 10 hospederos de peces para este digeneo (Luque et al., 2016). *H. fasciata* no solo es una especie cosmopolita sino también es una especie de amplia gama de hospederos que incluye 50 familias y 144 especies de peces como hospederos finales (Blend & Dronen, 2015). Solo *Ophidion barbatum* Linnaeus, 1758 es la única especie de la familia Ophidiidae que está registrada como hospedero de *H. fasciata*, por lo que este estudio sería el segundo registro de este parásito en esta familia pues se evidencia por primera vez a *H. fasciata* parasitando a un pez del género *Genypterus*, en este caso *G. maculatus*.

Se ha encontrado larvas metacestodas tetraphyllideos parasitando a *G. maculatus* y *H. peruanus*, el primero con una prevalencia significativa a diferencia del segundo en el que solo aparece como una especie rara. Debido a que son difíciles de identificar por la carencia de rasgos en la morfología de su escólex y de las características de

diagnóstico de los cestodos adultos, fueron catalogados como *Scolex pleuronectis* Mueller, 1788 para abarcar a los metacestodos que comparten características comunes a este orden de cestodos como lo sugiere Chambers *et al.* (2000). Los numerosos artículos publicados en los últimos 30 años en América del Sur, principalmente los ecológicos como este estudio, se centraron en los anfitriones de teleósteos marinos como modelos, incluyen un alto número de registros de larvas no identificadas y la mayoría de ellos corresponden a la Tetracystidae nombrada como *Scolex* spp (Alves, Chambrier *et al.*, 2017). De estos estudios realizados en América del Sur, 12 hospederos fueron reportados para Perú (Luque *et al.*, 2016), incluyendo *G. maculatus*, pero no *H. peruanus*, haciendo que este estudio sea el primero donde se reporta esta relación hospedero- parásito. La alta parasitosis de estas formas larvales de cestodos tetracystidaeos en *G. maculatus* sugieren el importante rol de este pez en el nicho trófico como depredador de crustáceos y peces menores (Bahamonde & Zavala, 1981) y a la vez como presa de peces elasmobranchios y mamíferos marinos.

Otra forma larval de cestodo reportado en este estudio es la larva trypanorhyncha *Nybelinia* sp. que a diferencia de las larvas tetracystidaeas, las larvas trypanorhynchias sí pueden identificarse con precisión ya que su identificación se basa en gran parte a su armadura tentacular (Palm 2004; Caira & Jensen, 2014). Al igual que George-Nascimento y Huet (1984), nosotros también observamos a un solo individuo de *G. maculatus* parasitado por un solo espécimen de *Nybelinia* sp. Esta baja prevalencia también fue observada en otros peces marinos en Perú: *Brama japonica* hilgendorf, 1878, *Cynoscion analis* (Jenyns, 1842), *Isacia conceptionis* (Cuvier & Valenciennes, 1830), *Merluccius gayi gayi* (Guichenot, 1848), *Paralichthys peruanus* (Steindachner, 1875), *Sarda chiliensis* (Cuvier, 1832), *S. deliciosa*, *Trachurus murphyi* Nichols, 1920 (Jara, 1998; Pérez *et al.*, 1999; Llerena *et al.*, 2001; Oliva & Ballón, 2002; Iannacone & Alvarino, 2013; Iannacone *et al.*, 2015).

Al igual que las larvas tetracystidaeas, los acantocéfalos *Corynosoma* sp. también fueron encontrados solo en los peces *G. maculatus* y *H. peruanus*, el primero con alta prevalencia a diferencia del segundo en el que solo aparece como una especie satélite. George-Nascimento & Huet (1984) en un estudio ecológico de *G. maculatus* observan la parasitosis de este acantocéfalo en *G. maculatus*, sin embargo, solo encuentran un solo individuo en los 80 hospederos revisados considerándola una especie rara. En

nuestro estudio, por el contrario, esta especie se encontró en altas prevalencias y alta intensidad de infección. Sin embargo, en *H. peruanus* la prevalencia de infección fue por debajo del 10%. *Corynosoma* fue encontrada en forma de cisticanto en ambos hospederos, que según Hernández-Orts et al. (2017) actúan como hospederos paraténicos y podrían haberse infectado alimentándose de anfípodos infectados y así usar la brecha trófica entre huéspedes intermediarios para llegar a sus hospederos finales que suelen ser mamíferos y aves marinas (Valtonen & Niinimaa, 1983; Laskowski, 2005). Con las muestras obtenidas en este estudio se añade a *H. peruanus* como nuevo hospedero para el género *Corynosoma*.

Las parasitosis por el nemátodo *Anisakis* sp. en este estudio fue muy baja, de las tres especies de hospederos revisados solo *G. maculatus* estuvo parasitado por este nemátodo (P= 2%, 1/50). En los estudios realizados por George-Nascimento & Carvajal (1980) y George-Nascimento & Huet (1984), ambas realizadas en *G. maculatus* colectados de las costas chilenas, las prevalencias de infección por *Anisakis* sp. fueron del 20% (4/20) y 25% (20/80) respectivamente, es decir no fueron consideradas especies raras de la comunidad de parásitos de *G. maculatus* de Chile como si lo fue en nuestro estudio. Así mismo la riqueza de especies nemátodas para el congrio negro de la costa de Perú presentó solo una especie a diferencia de los registros realizados desde 1980 donde se ha registrado hasta seis especies de nemátodos en Chile (Tabla 1) (George-Nascimento & Carvajal, 1980; George-Nascimento & Huet, 1984; George-Nascimento & Muñoz, 1997; Eiras et al., 2016). Esta diferencia de la carga parasitaria de nemátodos en *G. maculatus* colectados de Perú y Chile podría ser adjudicadas a la diferencia de años entre ambos estudios, la distancia geográfica, la diferencia de temperatura por regiones, la época del año en la que se realizaron los muestreos, el aumento de la temperatura por el cambio climático de los últimos 20 años, por mencionar algunos.

Con relación a los parásitos encontrados en el peje blanco *C. princeps*, el monogeneo *Jaliscia caballeroi* ha sido reportado anteriormente para Perú, Costa Rica y México, en los hospederos *C. princeps*, *Caulolatilus* sp. y *Selar crumenophthalmus* (Bloch, 1793) (Tantaleán & Huiza, 1994; Lamothe-Argumedo et al., 1996; Rodríguez-Ortíz, García-Prieto & Pérez-Ponce de León, 2004; Faustino, Martínez & Tantaleán, 2015; Luque et al., 2016). En los registros realizados en Perú y México, se ha descrito

morfológicamente a la especie, sin ningún dato acerca de la ecología parasitaria de este monogéneo. Los únicos datos de índices ecológicos que se tiene de esta especie fueron realizados en la tesis de Pérez 1993, en *C. princeps* (descrito como *C. affinis*), en la cual se observa una alta prevalencia (P=90%) e intensidad de infección (IM= 34.4). En este trabajo también reportamos una alta prevalencia e intensidad para esta especie (Tabla 10). Solo el sexo de *C. princeps* ha estado correlacionada a la IM de *J. caballeroi*, observándose mayor cantidad de especímenes de este monogéneo en los machos de *C. princeps*.

Otra especie del género *Jaliscia* reportada aquí es *J. caulolatili*. Esta especie es descrita por primera vez por Pérez (1993) en las branquias de *C. princeps* (descrito como *C. affinis*), de México y ha sido reportada en Perú en el mismo hospedero por Faustino *et al.* (2015). A diferencia de lo observado en Pérez (1993) donde indica que esta especie presenta prevalencia de 46% e intensidad media de infección de 6.2, en este estudio la prevalencia e intensidad media en *C. princeps* fueron muy bajas (P=5.9 y IM=1.3).

El género *Choricotyle* Van Beneden & Hesse, 1863 registra actualmente de 24 especies aceptadas (WORMS, 2018) de las cuales cinco especies están reportadas en Perú (Luque *et al.*, 2016). Rodríguez-Santiago & Rosales-Casián (2011), evalúan la fauna parasitaria de *C. princeps* colectados de las costas de Quintín, Baja California, México y reportan a un único monogéneo *Choricotyle caulolatili* (Meserve, 1938) Sproston, 1946, con P=13.2%, AM= 0.2 e IM= 2.6, valores que son similares a lo observado en nuestro estudio (Tabla 10). En Perú se reporta este monogéneo en las costas de Ancash y Piura por Tantaleán *et al.* (1985) y Faustino *et al.* (2015), en *Caulolatilus* sp. y *C. princeps* (descrito como *C. affinis*), respectivamente.

Otro grupo de ectoparásitos descritos en *C. princeps* son los crustáceos de los órdenes Copépoda e Isópoda. El copépodo *Lepeophtheirus* sp. solo es reportado en *Merluccius gayi peruanus* Ginsburg, 1954 en la costa peruana. Otras especies del mismo género registradas en Perú son *Lepeophtheirus chilensis* Wilson, 1905, *Lepeophtheirus edwardsi* Wilson, 1905 y *Lepeophtheirus marginatus* Bere, 1936, (Luque *et al.* 1991; González & Moreno, 2005). Este es el primer registro del género *Lepeophtheirus* para el pez *C. princeps*.

El copépodo *Hatschekia* sp. muestra una prevalencia similar en los estudios ecológicos realizados por Rodríguez-Santiago y Rosales-Casián (2011) (P= 57.1%) y en el nuestro (52.3%), ambos en *C. princeps*. Sin embargo, la AM e IM fueron mayores en el estudio realizado en Baja California, México (IM = 20.3 y AM= 10.1) en comparación a lo realizado en Piura, Perú (IM = 4.8 y AM= 2.5). Esto sugiere que este copépodo presentó una mayor cantidad de individuos parásitos por cada individuo de peje blanco parasitado en México que en Perú.

El isópodo *Gnathia* sp. es una especie que vive libremente como adulto y tiene estadios juveniles cuyas larvas llamadas praniza son ectoparásitos temporales de elasmobranquios y teleósteos (Davies, 1981). González & Oliva (2006) observan P e IM muy variadas de las larvas praniza en *Sebastes capensis* (Gmelin, 1789) y *Helicolenus lengerichi* Norman, 1937 de Valdivia, Chile. Aparentemente, estos parásitos no son específicos del huésped y se describieron a partir de varios hospedadores en todo el mundo (Smit & Basson, 2002; Smit & Davies, 2004; Jones & Grutter, 2005; Genc *et al.*, 2005); sin embargo, en Perú no hay registro de este parásito por lo que este sería el primer registro para estos isópodos para la costa peruana, así como el primer registro para el hospedero *C. princeps*.

El único trematodo encontrado en el peje blanco de este estudio fue *Myzotus vitellosus*. Este género y especie fue descrita por Manter 1940 en *Caulolatilus* sp. (probablemente *C. princeps*) de las Islas Galápagos (Manter, 1940). En Perú se registró *Myzotus* sp. en las branchias de *C. princeps* (descrito como *C. affinis*), por Escalante, Jara & Silva (1984), y en *Coryphaena hippurus* Linnaeus, 1758 por Vásquez-Ruiz & Jara-Campos (2012) en el norte de Perú (Cribb & Bray, 1999; Eiras *et al.*, 2016). En este último trabajo se informa de una P= 23,1% (3/13) y una IM de 6,3 de *Myzotus* sp. en *C. hippurus*. En nuestro estudio también hemos observado una baja prevalencia de este digeneo en *C. princeps*. Por el contrario, Pérez (1993) informa de altos índices (P=71-79%, IM= 12.1) en 84 *C. princeps* (descrito como *C. affinis*), Sin embargo, en nuestro estudio registramos mayor IM debido a una considerable cantidad de individuos parásitos en los pocos peces infectados por esta especie. En este estudio se registra por primera vez a la especie *M. vitellosus* para la costa de Perú.

Dichelyne (Cucullanellus) sp. fue el único nemátodo colectado en *C. princeps*. Este género ha sido reportado en la costa de Perú en las especies de *P. peruanus*, *S. deliciosa*, *Cilus gilberti* y *Paralabrax humeralis* (Iannacone & Alvarino, 2009; Iannacone *et al.*, 2010; Chero *et al.*, 2014a; Chero *et al.*, 2014b). En nuestro estudio este nemátodo se presentó como una especie rara debido a sus bajos índices parasitarios (P= 5.9% IM=2). Esto es similar a lo observado en *P. humeralis* por Iannacone & Alvarino (2009), donde también este nematodo presentó bajos índices (P= 4.8% IM= 1.8). En relación al ciclo de vida de este parásito se sabe que emplean a los poliquetos como hospederos intermediarios y la etapa infectante se da en el estadio L₃ (Køie, 2001). Este es el primer registro de este género, en *C. princeps*.

Las especies de *Paracylodoscoides* spp. fueron consideradas exclusivas de los peces de la familia Ehippidae (Kritsky, 2012), hasta hace dos años cuando Kritsky (2016), transfiere a la especie *Haliotrema macrobaculum* al género *Paracylodoscoides* como *P. macrobaculum*, representando el primer registro de este género en un pez hospedero serranido (Serranidae). Posteriormente Cruces *et al.* (2017) describe dos nuevas especies: *Paracylodoscoides peruanus* y *P. signiferi* en los peces *H. peruanus* y *H. signifer*, respectivamente, apoyando la observación que estos monogéneos no son exclusivos de una sola familia de peces. Estos mismos autores registran valores de P= 25% (3/12), P= 25% (4/16) e IM= 17, IM= 11, respectivamente. Esto es similar a lo observado en este estudio donde las P de ambas especies *P. peruanus* y *P. signiferi* estuvieron entre 33% - 44%, ligeramente mayor a lo registrado por Cruces *et al.* (2017), sin embargo las IM fueron menores para este estudio (Tabla 15).

Otro ectoparásito observado en *H. peruanus* en nuestro estudio fue *C. gaudichaudii*, Este isópodo cymothoide (Cymothoidae) ha infectado anteriormente a nueve peces en Perú (Luque *et al.*, 2016), y presenta baja especificidad parasitaria (Brusca, 1981), por lo que se le ha considerado una especie generalista (Iannacone *et al.*, 2012). Ha sido considerada una especie satélite debido a su muy baja P en los peces: *C. analis*, *Peprilus medius*, *Scartichthys gigas* y *Scomber japonicus* (Iannacone *et al.*, 2001; Oliva *et al.*, 2008; Iannacone & Alvarino, 2008; Iannacone *et al.*, 2010; Iannacone *et al.*, 2012; Cruces *et al.*, 2014), debido a que solo se encontró un solo individuo en cada uno de los registros de los últimos 20 años. En esta evaluación reportamos la estrategia de comportamiento del tipo secundaria (P>10%) de *C. gaudichaudii* en *H. peruanus*. Esta

especie ha sido considerada una *especie inquerenda*, es decir incierta, por Martin et al. (2015). Según estos autores encontraron que estos especímenes eran indistinguibles de los especímenes australianos de *Ceratothoa imbricata* (Fabricius, 1775) y por consecuencia debería considerarse como un sinónimo menor de *C. imbricata*. En nuestro estudio hemos seguido a Brusca 1981 y 1985 para llegar a determinar a esta especie como *C. gaudichaudii*, pero consideramos que se debería hacer una revisión de las especies del género *Ceratothoa* registradas en los peces del Pacífico Neotropical.

Finalmente se observó la presencia de *Lecithochirium magnaporum* en *H. peruanus*, el cual fue descrito por Manter (1940) y fue registrada en *H. peruanus* y *H. signifer* de Puerto Pizarro, Tumbes - Perú, por Luna et al. (2015), siendo el primer registro en Perú para este trematodo Hemiuridae. Se estima que la P de este trematodo en el trabajo de Luna et al. (2015), fue de 12,1% y 28,8% en *H. peruanus* y *H. signifer*, respectivamente. Por el contrario en nuestro estudio los índices de infección fueron menores, llegando a considerarla un especie satélite en este trabajo.

6. CONCLUSIONES

- La comunidad de eumetazoos parásitos estuvo dominada por la presencia de ectoparásitos en *C. princeps* y *H. peruanus*, mientras que en *G. maculatus* fue dominada por endoparásitos.
- Las especies parásitas *C. caulolati*, *C. gaudichaudi*, *Corynosoma* sp., *Gnathia* sp., *Hatschekia* sp., *H. fasciata*, *J. caballeroi*, *P. peruensis*, *P. signifer* y *S. pleuronectis* presentaron prevalencias mayores al 10% y a su vez una distribución del tipo agregada o contagiosa.
- La prevalencia de infección de *Corynosoma* sp. se encontró relacionada de manera positiva con la longitud total de *G. maculatus*.
- La prevalencia y abundancia media de infección de *J. caulolati* se encontró relacionada de manera positiva con la longitud total de *C. princeps*.
- El sexo de *C. princeps* estuvo asociado con la IM de *J. caballeroi*, siendo los machos los parasitados con mayor IM.
- No se observó correlación alguna entre la longitud total y el sexo de *H. peruanus* y los índices ecológicos parasitarios.
- Las larvas tetraphyllideas *Scolex pleuronectis* y los acantocéfalos cisticantos *Corynosoma* sp. fueron las únicas especies en común presentes en *G. maculatus* y *H. peruanus*.
- Ninguna de las especies *C. princeps* ha sido registrada en las infracomunidades parásitas de *G. maculatus* y *H. peruanus*.
- *Caulolati* *princeps* es nuevo hospedero para *Gnathia* sp., *Dichelyne* (*Cucullanellus*) sp., *J. caulolati*, *Lepeophtheirus* sp. y *M. vitellosus*.
- *Genypterus maculatus* es nuevo hospedero para los parásitos *H. fasciata*, *Pseudopecoeloides* sp. y *Pseudopecoelus* sp. Así mismo *G. maculatus* es nuevo hospedero para el género *Helicometra*.
- *Hemanthias peruanus* es nuevo hospedero para los eumetazoos parásitos *C. gaudichaudii*, *Corynosoma* sp., *P. signifer* y *Scolex pleuronectis*.
- El Perú es nuevo registro geográfico para los parásitos *A. kuri*, *Pseudopecoeloides* sp., *Gnathia* sp. y *M. vitellosus*.

- Este es el primer estudio de aspecto ecológico en la fauna parasitaria de *C. princeps*, *G. maculatus* y *H. peruanus* realizada en Perú, y la primera a nivel global para *H. peruanus*.
- Es necesario en un estudio posterior para aumentar el esfuerzo de muestreo para los peces *G. maculatus* y *H. peruanus* que en este estudio no alcanzó la riqueza estimada según la interpretación del índice de Chao.

7. RECOMENDACIONES

Se recomienda un estudio complementario a este, para incrementar el esfuerzo de muestreo en las especies de *Genypterus maculatus* y *Hemanthias peruanus*, según lo indica el índice de Chao.

Asimismo, se recomienda para un futuro estudio tomar datos del peso de los peces para realizar el mismo análisis realizado aquí con la longitud total y observar si existe algún grado de asociación ente la comunidad parasitaria y el peso de los peces.

Finalmente se alienta a cualquiera que este interesado en la ictioparasitología a continuar con este tipo de estudios y abordar los temas que no se contemplaron en este estudio.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aken'Ova, T. O. L., Cribb, T. H. & Bray, R. A. (2006). *Helicometra* Odhner, 1902 (Digenea: Opecoelidae) in Australian waters: problems of species identification and a description of *H. sprenti* n. sp. *Syst Parasitol*, 63, 17–27. DOI: <http://doi.org/10.1007/s11230-005-5500-0>
- Almeida, A. S. & Almeida, K. S. S. (2014). Sobre variações na técnica de tricrômico de gomori para estudo de helmintos da classe monogenoidea e família dactylogyridae. *Biológicas & Saúde*, 4(12), 1-7. DOI: <http://dx.doi.org/10.25242/8868412201415>
- Alves, P. V., Chambrier, A., Scholz, T. & Luque, J. L. (2017). Annotated checklist of fish cestodes from South America. *ZooKeys*, 650, 1–205. DOI: <http://doi.org/10.3897/zookeys.650.10982>
- Anderson, R. C., Chabaud, A. G., & Willmott, S. (2009). Keys to the nematode parasites of vertebrates: archival volume. *CABI*.
- Anderson, R. M. & May, R. M. (1979). Population biology of infectious diseases: Part I. *Nature*, 280, 361–367. DOI: 10.1038/280361a0
- Bahamonde, N. N. & Zavala, P. F. (1981). Contenidos gástricos en *Genypterus maculatus* (Tschudi) y *Genypterus blacodes* (Schneider) capturados en Chile entre 31° y 37° S. *Bol. Mus. Nac. Hist. Nat. Chile*, 38, 53-59.
- Bautista-Hernández, C. E., Monks, S., Pulido-Flores, G. & Rodríguez-Ibarra, A.E. (2015). "Revisión bibliográfica de algunos términos ecológicos usados en parasitología, y su aplicación en estudios de caso". *Estudios en Biodiversidad*, 1, 11-19.
- Bego, N. M. & Von Zuben, C. J. (2010). Métodos quantitativos em parasitologia. Jaboticabal. *FUNEP*.
- Blair, D. (2012). Cestode and trematode infections. En Rohde, K. (Ed.), *Marine parasitology* (pp. 427-430). Australia: CABI.

- Blend, C. K. & Dronen, N. O. (2015). A review of the genus *Helicometra* Odhner, 1902 (Digenea: Opecoelidae: Plagioporinae) with a key to species including *Helicometra overstreeti* n. sp. from the cusk-eel *Luciobrotula corethromycter* Cohen, 1964 (Ophidiiformes: Ophidiidae) from the Gulf of Mexico. *Mar Biodiv*, 45, 183–270. DOI: 10.1007/s12526-014-0250-3
- Bravo, H. M. (1981). Helminths de peces del Pacífico mexicano XXXVIII. Estudio de monogéneos del suborden Microcotylina Lebedev, 1972, con la presentación de una subfamilia y una especie nuevas. *Anales Inst. Biol. Univ. Nac. Antón. Méx. Ser. Zool*, 52(1), 13-26. Recuperado de <http://siba.ibiologia.unam.mx/irekani/handle/123456789/8410?proyecto=Ireka> ni
- Bray, R. A., Gibson, D. I., & Jones, A. (2008). Keys to the Trematoda, Volume 3. *CABI*.
- Brusca, R. C. (1981). A monograph on the Isopoda Cymothoidae (Crustacea) of the Eastern Pacific. *Zool. J. Linn. Soc. (London)*, 73(2), 117-199. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1096-3642.1981.tb01592.x>
- Brusca, R. C. & Iverson, E. W. (1985). A guide to the Marine Isopod Crustacea of Pacific Costa Rica. *Revista de Biología Tropical*, 33(1), 1-77. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/305469261_A_Guide_to_the_Marine_Isopod_Crustacea_of_Pacific_Costa_Rica
- Bush, A. O. & Holmes, J. C. (1986a). Intestinal helminths of lesser scaup ducks: patterns of association. *Canadian journal of zoology*. 64, 132-141.
- Bush, A. O. & Holmes, J. C. (1986a). Intestinal helminths of lesser scaup ducks: an interactive community. *Canadian journal of zoology*. 64, 142-152.
- Bush, A. O., Lafferty, K. D., Lotz, J. L & Shostak, A. W. (1997). Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al. revisited. *The Journal of Parasitology*, 83, 575-583. DOI: 10.2307/3284227
- Bychowsky, B. E. (1957). *Monogenetic Trematodes, their Systematics and Phylogeny*. [in Russian; English translation by Hargis, W.J., Oustinoff, P.C., 1961].

Washington: American Institute of Biological Sciences. DOI: <https://doi.org/10.5962/bhl.title.7475>

Caira, J. N. & Jensen, K. (2014). A digest of elasmobranch tapeworms. *Journal of Parasitology*, 100, 373–391. DOI: <https://doi.org/10.1645/14-516.1>

Causey, D. (1960). Parasitic Copepoda from Mexican coastal fishes. *Bulletin of Marine Science of the Gulf and Caribbean*, 10, 323–337. Recuperado de <http://www.ingentaconnect.com/contentone/umrsmas/bullmar/1960/00000010/00000003/art00002?crawler=true>

Chambers, C. B., Thomas, H. C. & Malcolm K. J. (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. DOI: 10.14411/fp.2000.050

Chero, J., Sáez, G., Iannacone, J. & Aquino, W. (2014a). Ecological aspects of parasitic helminths of lorna drum *Sciaena deliciosa* (Tschudi, 1846) (Perciformes: Sciaenidae) acquired at the fishing terminal of Ventanilla, Callao, Peru. *Neotropical Helminthology*, 8, 59-76.

Chero, J., Iannacone, J., Cruces, C., Sáez, G. & Alvaríño, L. (2014b). Community of metazoan parasites of corvina drum *Cilus gilberti* (Abbott, 1899) (Perciformes: Sciaenidae) in the coastal zone of Chorrillos, Lima, Peru. *Neotropical Helminthology*, 8, 163-182.

Chirichigno, N.F. (1974). Clave para identificar los peces marinos del Perú. *Inf. Inst. Mar Perú* (44), 1-387. Recuperado de <http://biblioimarpe.imarpe.gob.pe:8080/handle/123456789/272>

Chirichigno, N. F. & Velez, M. (1998). Clave para identificar los peces marinos del Perú. Publicación Especial del Instituto del Mar. 2da. Ed. *Callao, Instituto del Mar del Perú*.

Chirichigno, N. F. & Cornejo, R. M. (2001). Catálogo comentado de los peces marinos del Perú. *Callao, Instituto del Mar del Perú*.

- Cohen, S. C., Justo, M. C. & Kohn, A. (2013). South American Monogeneoidea parasites of fishes, amphibians and reptiles. *Oficina de Livros, Rio de Janeiro*.
- Cribb, T. H. & Bray, R. A. (1999). A review of the Apocreadiidae Skrjabin, 1942 (Trematoda: Digenea) and description of Australian species. *Systematic Parasitology*, 44, 1–36. DOI: <https://doi.org/10.1023/A:1006197201426>
- Crowcroft, P. W. (1947). Some digenetic trematodes from fishes of shallow Tasmanian waters. *Pap Proc R Soc Tasman*, 1946, 5–25. Recuperado de https://eprints.utas.edu.au/13494/1/1946_Crowcroft_digenetic_tematodes.pdf
- Cruces, C., Chero, J., Iannacone, J., Diestro, A., Sáez, G. & Alvariño, L. (2014). Metazoans parasites of “chub mackerel” *Scomber japonicus* Houttuyn, 1782 (Perciformes: Scombridae) at the port of Chicama, La Libertad, Peru. *Neotropical Helminthology*, 8, 357-381.
- Cruces, C., Chero, J., Sáez G. & Luque, J. (2017). Dactylogyrids (Monogenea) parasitic on marine fish from Peru including the description of a new species of *Haliotrema* Johnston & Tiegs, 1922 and two new species of *Parancylodiscoides* Caballero & C. & Bravo-Hollis, 1961. *Zootaxa*, 4311(1), 111–121. DOI: <http://dx.doi.org/10.11646/zootaxa.4311.1.7>
- Davies, A. J. (1981). A scanning electron microscope study of the praniza larva of *Gnathia maxillaries* Montagu (Crustacea, Isopoda, Gnathiidae), with special reference to the mouthparts. *J Nat Hist*, 15, 545–554. DOI: <https://doi.org/10.1080/00222938100770411>
- Dooley, J. K. (1978). Systematics and biology of the tilefishes (Perciformes: Branchiostegidae and Malacanthidae) with descriptions of two new species. *NOAA Tech. Rep. NMFS Circ*, (411), 1-78. Recuperado de <https://repository.library.noaa.gov/view/noaa/3425>
- Eiras J., Takemoto, R. & Pavanelli, G. (2006). Métodos de estudo e técnicas laboratoriais em parasitologia de peixes. 2º ed. Maringa: Eduen.
- Eiras, J. C., Velloso, A.L. & Pereira J. (2016). Parasitos de peixes marinos da América do Sul. Ed. Da Furg. Rio Grande, Brasil. Recuperado de

https://www.researchgate.net/publication/303857026_Parasitos_de_Peixes_Marinhos_da_America_do_Sul

- Escalante, H. (1983). Larvas plerocercoides de Diphylobothridae Lühe, 1910: hallazgo en peces marinos de consumo humano en la costa peruana. *Boletín Chileno de Parasitología*, 38, 50–52.
- Escalante, H, Jara, C. & Silva, T. (1984). Helmintos de peces marinos: Tremátodos del intestino de peces procedentes de la zona norte del Perú. *Hidrobios*, 8, 11-17.
- Escalante, H., Arigaza, P. & Moreno, B. (1987). Metacéstodos de tetrafilídeos em teleosteos em la zona norte del mar peruano. *Rebiol*, 6, 15–23.
- Esch, W. G., Shostak, A. W., Marcogliese, D. J. & Goater, T. M. (1990). Patterns and process in helminth parasite communities: an overview. En Esch, G., Bush, A. C. & Aho, J. (Eds). *Parasite Communities: Patterns and processes*. (pp. 1-19), New York: Springer, Dordrecht. DOI: https://doi.org/10.1007/978-94-009-0837-6_1
- Esch, W., G. & Fernández, C., J. (1993). A Functional Biology of Parasitism. Ecological and evolutionary implications. Springer Netherlands. DOI: [10.1007/978-94-011-2352-5](https://doi.org/10.1007/978-94-011-2352-5)
- Faustino, K. D. M., Martinez, R. R. & Tantaleán, M. (2015). Monogeneos parásitos en *Caulolatilus affinis* (Jenyns, 1840), (Malacanthidae) de Puerto Cabo Blanco, Piura, Perú. *Peruv. J. parasitol*, 23(1-2), 38-53. Recuperado de <http://www.asopepaperu.com/ojs/index.php/pervjparasitol/article/view/49>
- Fischthal, J. H. & Thomas, J. D. (1970). Digenetic trematodes of marine fishes from Ghana: Family Opecoelidae. *Proc Helminthol Soc Wash*, 37, 129–141
- Froese, R. & D. Pauly. (2017). *FishBase. World Wide Web electronic publication*. Recuperado de <http://www.fishbase.org>
- Genc, E., Genc, M. A., Can, M. F., Genc, E. & Cengizler, I. (2005). A first documented record of gnathiid infestation on white grouper (*Epinephelus aeneus*) in

- Iskenderum Bay (north-eastern Mediterranean), Turkey. *J Appl Ichthyol*, 21, 448–450. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1439-0426.2005.00640.x>
- George-Nascimento, M. & Carvajal, J. (1980). Nuevos registros de nematodos anisakidos en la fauna marina chilena. *Bol. Chile. Parasit.*, 85, 15-18.
- George-Nascimento, M. & Huet, B. (1984) Una aproximación ecológica al estudio del parasitismo en el "congrío negro" *Genypterus maculatus* (Tschudi) (Pisces: Ophidiidae). *Biología Pesquera*, 13, 23-30.
- George-Nascimento, M. & Muñoz, M. (1997). Specificity and host suitability of *Cucullanus genypteri* (Nematoda: Cucullanidae) in three *Genypterus* (Ophidiidae) fish host species from the southeastern Pacific Ocean. *Parasite*, 4, 233-238. DOI: <https://doi.org/10.1051/parasite/1997043233>
- González, M. T. & Moreno, C. A. (2005). The distribution of the ectoparasite fauna of *Sebastes capensis* from the southern hemisphere does not correspond with zoogeographical provinces of free-living marine animals. *Journal of Biogeography*, 32, 1539-1547. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2699.2005.01323.x>
- González, M. T. & Poulin, R. (2005). Nested patterns in parasite component communities of a marine fish along its latitudinal range on the Pacific coast of South America. *Parasitology*, 131, 569–577. DOI: [10.1017/S0031182005007900](https://doi.org/10.1017/S0031182005007900).
- González, M. T. & Oliva, M. E. (2006). Similarity and structure of the ectoparasite communities of rockfish species from the southern Chilean coast in a temporal scale. *Parasitology*, 133, 335-343. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0031182006000370>
- Hernández-Orts J.S., Brandão, M., Georgieva, S., Raga, J. A., Crespo, E. A., Luque, J. L., Aznar, F. J. (2017). From mammals back to birds: Host-switch of the acanthocephalan *Corynosoma australe* from pinnipeds to the Magellanic penguin *Spheniscus magellanicus*. *PLoS ONE*, 12(10), e0183809. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0183809>

- Ho, J-S. (1970). Revision of the family Chondracanthidae, a copepod family parasitic on marine fishes. *Beaufortia*, 17, 105-218. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0031182000044322>
- Iannacone, J., Tataje, J., Fuentes–Rivera, J., Alvarez, K. & Aguilar, P. (2001). Infracomunidades ectoparasitarias en las branquias de la cachema *Cynoscion analis* Jenyns (Pisces: Sciaenidae). *Revista Peruana de Parasitología*, 15, 42-54.
- Iannacone, J. & Alvariño, L. (2009). Population dynamic of parasite diversity of the Peruvian rock seabass, *Paralabrax humeralis* (Teleostei: Serranidae) on Chorrillos, Lima, Peru. *Neotropical Helminthology*, 3, 73-88.
- Iannacone, J., Morón, L. & Guizado, S. (2010). Variación entre años de la fauna de parásitos metazoos de *Sciaena deliciosa* (Tschudi, 1846) (Perciformes: Sciaenidae) en Lima, Perú. *Latin American Journal of Aquatic Research*, 38, 218-226. DOI: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-560X2010000200006>
- Iannacone, J., Cerapio, J. P., Cárdenas-Callirgos, J., Sánchez, K., Briceño, F. & Dueñas, A. (2011). Comunidades de parásitos en el trambollo *Labrisomus philippii* (Steindachner, 1866) (Perciformes: Labrisomidae) de la zona costera de Chorrillos, Lima, Perú. *Neotropical Helminthology*, 5, 73-84.
- Iannacone, J., Sánchez, V., Olazábal, N., Salvador, C., Alvariño, L. & Molano, J. (2012). Ecological indices of parasites of *Scartichthys gigas* (Steindachner, 1876) (Perciformes: Blenniidae) of the coasts of Lima, Peru. *Neotropical Helminthology*, 6, 191-203.
- Iannacone, J. & Alvariño, L. (2013). Parasitological indices of Pacific pomfret *Brama japonica* Hilgendorf, 1878 (Osteichthyes, Bramidae) acquired at fishing terminal of Chorrillos Lima, Peru. *Neotropical Helminthology*, 7, 117-132.
- Iannacone, J., Alvariño, L., Chero, J. & Sáez, G. (2015). Comunidad Parasitaria de Cabinza *Isacia conceptionis* (Cuvier & Valenciennes, 1830) (Perciformes: Haemulidae) en la Zona de Chorrillos, Lima, Perú. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 26, (1), 96-110. DOI: [doi:http://dx.doi.org/10.15381/rivep.v26i1.10943](http://dx.doi.org/10.15381/rivep.v26i1.10943).

- Instituto del Mar del Perú (IMARPE) (2017). Parasitología, Histología, Histopatología en animales acuáticos. *Bol Inst Mar Perú*, 32, (1) 1-132. Recuperado de <http://biblioimarpe.imarpe.gob.pe:8080/handle/123456789/3154>
- Jara, C. A. (1998). Prevalencia e intensidad de parasitismo por helmintos en cuatro especies de peces de la zona norte del mar peruano. *Revista Peruana de Parasitología*, 13, 76-83. Recuperado de http://sisbib.unmsm.edu.pe/BVRevistas/parasitologia/v13_n1/pdf/a05v13n1.pdf
- Jones, C. M. & Grutter, A. S. (2005). Parasitic isopods (*Gnathia* sp.) reduce haematocrit in captive blackeye thicklip (*Labridae*) on the Great Barrier Reef. *J Fish Biol*, 66, 860–864. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.0022-1112.2005.00640.x>
- Khalil, L. F., Jones, A. & Bray, R. A. (1994). Keys to the cestode parasites of vertebrates. *CABI*.
- Ko, R. C. (2006). Fish-borne parasitic zoonoses. En Woo, P. T. K. (Ed.) *Fish Diseases and Disorders, Volume 1: Protozoan and Metazoan Infections Second Edition* (pp. 592-628), Canada: CABI. DOI: 10.1079/9780851990156.0000
- Køie, M. (2001). The life cycle of *Dichelyne* (*Cucullanellus*) *minutus* (Nematoda: Cucullanidae). *Folia parasitologica*, 48, 304-310. DOI: 10.14411/fp.2001.048
- Kohn, A., Fernandes, B. M. M. & Cohen, S. C. (2007). South American trematodes of fishes. Rio de Janeiro: Imprinta Express.
- Krebs, C. J. (1989). *Ecological Methodology*. 1st ed. Nueva York: Harper Collins.
- Kritsky, D. C. (2012). Revision of *Paracylodosoides* Caballero y C. & Bravo-Hollis, 1961 (Monogenoidea: Dactylogyridae), with a redescription of *P. longiphallus* (MacCallum, 1915) from the Atlantic spadefish *Chaetodipterus faber* (Broussonet) (Acanthuroidei: Ehippidae) in the Gulf of Mexico. *Systematic Parasitology*, 81, 97–108. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11230-011-9327-6>
- Kritsky, D. C. & Bakenhaster, M. D. (2016). Redescription and new host records for *Paracylodosoides macrobaculum* n. comb. (Monogenoidea: Dactylogyridae)

from Groupers (Serranidae: Epinephelinae) in the Gulf of Mexico. *Comparative Parasitology*, 3, 260–264. DOI: <https://doi.org/10.1654/4817s.1>

Lamothe-Argumedo, R., García-Prieto, L., Osorio-Sarabia, D. & Pérez-Ponce de León, L. (1996). Catálogo de la colección nacional de helmintos. México: Universidad Nacional Autónoma de México. Recuperado de <http://bioteca.biodiversidad.gob.mx/janium/Documentos/ETAPA01/PDF/68/68.pdf>

Laskowski, Z. Z. K. (2005). The helminth fauna of some notothenioid fishes collected from the shelf of Argentine Islands, West Antarctica. *Pol Polar Res*; 26, 315-324. Recuperado de <http://www.polish.polar.pan.pl/ppr26/ppr26-315.pdf>

Llerena, C., Chavéz, A. & Cavas, E. A. (2001). Frecuencia de larvas diphyllbothriidae y larvas anisakidae en peces marinos comerciales del terminal pesquero de Ventanilla - Callao. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 12, 218-226. DOI: <http://dx.doi.org/10.15381/rivep.v12i1.7425>

Luna, K. M., Martínez, R. R. & Tantaleán, M. V. (2015). Primeros registros de los digeneos *Lecithochirium magnaporum* Manter, 1940 (Hemiuridae), *Gonocerca crassa* Manter, 1934 (Derogenidae) y *Tentacularia coryphaenae* Bosc, 1797 (Tentaculariidae) en *Hemanthias signifer* y *H. peruanus* (Serranidae) de Tumbes, Perú. *Peruv j parasitol*, 23(1-2), 27-37.

Luque, J. L., Iannacone, J. & Farfán, C. (1991). Parásitos de peces óseos marinos del Perú: Lista de especies conocidas. *Boletín de Lima*, 74, 17-28.

Luque, J. L. & Oliva, M. E., (1993). Trematodes of marine fishes from the Peruvian faunistic province (Peru and Chile), with description of *Lecithochirium callaoensis* n. sp. and new records. *Rev. Biol. Mar*, 28, 271-286.

Luque, J.L., Cruces, C., Chero, J., Paschoal, F., Alves, P.V., Da Silva, A.C., et al. (2016). Checklist of metazoan parasites of fishes from Peru. *Neotropical Helminthology*, 10, 301-375.

- Luque, J. L., Pereira, F. B., Alves, P. V., Oliva, M. E., & Timi, J. T. (2017). Helminth parasites of South American fishes: current status and characterization as a model for studies of biodiversity. *Journal of helminthology*, *91*, 150-164. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0022149X16000717>
- May, R. M. & Anderson, R. M. (1978). Regulation and stability of host-parasite interactions: II. Destabilizing processes. *Journal of Animal Ecology*, *47*(1), 249-267. DOI: 10.2307/3934
- Manter, H. W. (1940). "Digenetic trematodes of fishes from the Galapagos Islands and the neighboring Pacific". *Allan Hancock Pacif. Exped.*, *2* (14), 325-497. Recuperado de <https://digitalcommons.unl.edu/parasitologyfacpubs/657/>
- Marcogliese, D. J. (2002). Food webs and the transmission of parasites to marine fish. *Parasitology*, *124*, 83-99. DOI: <https://doi.org/10.1017/S003118200200149X>
- Margolis, L. & Kabata, Z. (1989). Guide to the parasites of fishes of Canada. Part III. *Can. Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci.*, *107*, 1-95. Recuperado de <http://www.ap.smu.ca/~lcampbel/DFOFishParasitesCanadaPt3.pdf>
- Marshall, A. J. & Williams, W. D. (1985). Zoología. Invertebrados. Reverte. Barcelona, España.
- Martin, M. B., Niel B. L. & Nowak, B. F. (2015). Review of the fish-parasitic genus *Ceratothoa* Dana, 1852 (Crustacea: Isopoda: Cymothoidae) from Australia, with description of two new species. *Zootaxa*, *3963*, 251–294. DOI: <https://doi.org/10.3897/zookeys.400.6878>
- Miloslavich, P., Klein, E., Díaz, J. M., Hernández, C. E., Bigatti, G., Campos, L., et al. (2011). Marine biodiversity in the Atlantic and Pacific coasts of South America: Knowledge and gaps. *Plos one* *6*: e14631. DOI: doi.org/10.1371/journal.pone.0014631
- Morales-Serna, N., Gómez, S. & Pérez-Ponce De León, G. (2012). Parasitic copepods reported from Mexico. *Zootaxa*. *3234*, 43–68. Recuperado de <http://www.mapress.com/zootaxa//2012/f/z03234p068f.pdf>

- Morand, S., Krasnov, B. R., Poulin, R. & Degen, A. A. (2006). Micromammals and macroparasites: Who is who and how do they interact? En Morand, S., Krasnov, B.R. & Poulin, R. (Eds), *Micromammals and Macroparasites. From Evolutionary Ecology to Management*. (pp. 3-9). Springer. DOI: 10.1007/978-4-431-36025-4
- Muñoz, S. A. & George-Nascimento, M. (2008). The effect of *Anonchocephalus chilensis* Riggenbach (Eucestoda: Bothriocephalidea) on infracommunity patterns in *Genypterus maculatus* Tschudi (Osteichthyes: Ophidiidae). *Journal of Helminthology* 82: 221–226. <https://doi.org/10.1017/S0022149X08960788>
- Muñoz, G. & Olmos, V. (2008). Revisión bibliográfica de especies endoparásitas y hospedadoras de sistemas acuáticos de Chile. *Revista de Biología Marina y Oceanografía* 43(2): 173-245
- Nagasawa, N. (2012). Anisakiasis. En Rohde, K. (Ed.), *Marine parasitology* (pp. 430-434). Australia: CABI Publishing.
- Nielsen, J. G., Cohen, D. M., Markle, D. F. & Robins, C. R. (1999). Ophidiiform fishes of the world (Order Ophidiiformes). An annotated and illustrated catalogue of pearlfishes, cusk-eels, brotulas and other ophidiiform fishes known to date. *FAO Fish. Synop.* 125(18), 1-178. Recuperado de <http://www.fao.org/3/a-x3930e.pdf>
- Oliva, M. E. & Ballón, I. (2002). Metazoan parasites of the Chilean hake *Merluccius gayi* *gayi* as a tool for stock discrimination. *Fisheries Research*, 56, 313-320. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0165-7836\(01\)00329-0](https://doi.org/10.1016/S0165-7836(01)00329-0)
- Oliva, M., González, M. T. & Acuña, E. (2004). Metazoan parasite fauna as biological tag for the hábitat of the Flounder, *Hippoglossina macrops* from Northern Chile, in a depth gradient. *Journal of Parasitology*, 90, 1374–1377. DOI: <https://doi.org/10.1645/GE-317R>
- Oliva, M. E., Valdivia, I. M., Costa, G., Freitas, N., Carvalho, M. A. P., Sanchez, L. & Luque, L. (2008). What can metazoan parasites reveal about the taxonomy of *Scomber japonicus* Houttuyn in the coast of South America and Madeira Islands? *Journal of Fish Biology*, 72, 545-554. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1095-8649.2007.01725.x>

- Oliva, M. & Luque, J. (2010). Ictioparasitología marina en el sistema de afloramiento de la corriente de Humboldt: desafíos para la revista Neotropical Helminthology. *Neotropical Helminthology*, 4(2), 99-103.
- Palm, H. W. (2004). *The Trypanorhyncha Diesing, 1863*. PKSPL-IPB Press, Bogor.
- Pérez, I., Chávez, A. & Casas, E. (1999). Presencia de formas parasitarias en peces comerciales del mar peruano. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 10, 34-38. Rescatado de http://sisbib.unmsm.edu.pe/bVrevistas/veterinaria/v10_n1/formasp.htm
- Poulin, R. (1995). Phylogeny, ecology, and the richness of parasite communities in vertebrates. *Ecological Monograph* 65, 283–302. DOI: 10.2307/2937061
- Poulin, R. (2014). Parasite biodiversity revisited: frontiers and constraints. *International Journal for Parasitology*, 44, 581-589. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijpara.2014.02.003>
- Ricklefs, R. E. (1990). *Ecology*. 3th ed. New York: W. H. Freeman and Company.
- Rodhe, K., Hayward, C. & Heap, M. (1995). Aspects of the ecology of metazoan ectoparasites of marine fishes. *International Journal for Parasitology*, 25, 945-970. DOI: [https://doi.org/10.1016/0020-7519\(95\)00015-T](https://doi.org/10.1016/0020-7519(95)00015-T)
- Rodríguez-Ortíz, B. García-Prieto, L. & Pérez-Ponce de León, G. (2004). Checklist of the helminth parasites of vertebrates in Costa Rica. *Revista de Biología Tropical*, 52(2), 313-354. Recuperado de <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/rbt/article/view/15249>
- Rodríguez-Santiago, M.A. & Rosales-Casián, J. A. (2011). Parasite structure of the Ocean Whitefish *Caulolatilus princeps* from Baja California, México (East Pacific). *Helgoland Marine Research*, 65, 197–202. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10152-010-0215-2>
- Rodríguez-Santiago, M.A., Rosales-Casián, J. A. & Grano-Maldonado, M. I. (2016). Eumetazoan parasites of two marine fish species from Baja California, Mexico: *Sebastes miniatus* (Jordan & Gilbert, 1880) and *Caulolatilus princeps* (Jenyns, 1840). *J. Appl. Ichthyol.*, 1–8. DOI: 10.1111/jai.13093

- Rosado, T. M. & Mendoza, F. E. (2016). Breve revisión sobre los parásitos y su importancia en el funcionamiento de los ecosistemas acuáticos. *Jaina Boletín Informativo*, 27, 17-24.
- Rózsa, L., Reiczigel, J. & Majoros, G. (2000). Quantifying parasites in samples of hosts. *Journal of Parasitology*, 86, 228-232. DOI: [https://doi.org/10.1645/0022-3395\(2000\)086\[0228:QPISOH\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1645/0022-3395(2000)086[0228:QPISOH]2.0.CO;2)
- Schneider, W., Fuenzalida, R., Núñez, R., Gárces-Vargas, J., Bravo, L. & Figueroa, D. (2007). Discusión del sistema de la corriente Humboldt y masas de agua en la zona norte y centro de Chile. *Revista Ciencia y Tecnología del Mar*, 30(1), 22. Recuperado de <http://www.cona.cl/ctmol2/vol30-1/articulos/SCHNEIDER/schneider.pdf>
- Smit N. J. & Basson, L. (2002). *Gnathia pantherina* sp.n. (Crustacea: Isopoda: Gnathiidae), a temporary parasite of some elasmobranchs species from southern Africa. *Folia Parasitologica*, 49, 137–151. DOI: 10.14411/fp.2002.025
- Smit, N. J. & Davies, A. J. (2004). The curious life-style of the parasitic stages of Gnathiid isopods. *Advances in Parasitology*, 58, 289-391. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0065-308X\(04\)58005-3](https://doi.org/10.1016/S0065-308X(04)58005-3)
- Tantaleán, M., Martínez, R. & Escalante, H. (1985). Monogéneos de las costas del Perú. II. Cambio de nombre por homonimia y nuevos registros. *Revista de la Facultad de Ciencias Veterinarias*, 32, 91-95.
- Tantaleán, M. & Huiza, A. (1994). Sinopsis de los parásitos de peces marinos de la costa Peruana. *Biotempo*, 1, 53-101.
- Torres, P. H. (2012). Parásitos eucarióticos de peces y su importancia en la salud. En Canals, M. L. & Cattán, P. A. (Ed.), *Zoología médica III: Vertebrados* (pp. 213-265). Santiago de Chile, Chile: Universitaria.
- Torres, P., Puga, S., Castillo, L., Lamilla, J. & Miranda, J. C. (2014). Helmintos, myxozoos y microsporidios en músculos de peces comercializados frescos y su importancia como riesgo potencial para la salud humana en la ciudad de

- Valdivia, Chile. *Archivos de medicina veterinaria*, 46, 83-92. DOI: <http://dx.doi.org/10.4067/S0301-732X2014000100012>
- Valtonen, E.T. & Niinimaa, A. (1983). Dispersion and frequency distribution of *Corynosoma* spp. (Acanthocephala) in the fish of the Bothnian Bay. *Aquilo Ser Zool*, 22, 1-11. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1469-7998.1990.tb04739.x>
- Vásquez-Ruiz, C, & Jara-Campos, C. (2012). Prevalencia e intensidad parasitaria en *Coryphaena hippurus* y *Mugil cephalus* (Teleostei) desembarcados en los puertos Salaverry y Paita (Perú). *Sciéndo*, 15, 22-32.
- Vicente, J. J. & Pinto, R. M. (1999). Nematóides do Brasil. Nematóides de peixes. Atualização: 1985- 1998. *Revista Brasileira de Zoologia*, 16, 561-610. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-81751999000300001>
- Vicente, J. J., Rodrigues, H. O. & Gomes, D. C. (1985). Nematóides do Brasil. 1º parte: Nematóides de peixes. *Atas da Sociedade de Biologia do Rio de Janeiro*, 25, 1-79.
- WoRMS (2018). *Choricotyle* Van Beneden & Hesse, 1863. Accesado en: <http://marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=119337> el 11-04-2018.
- Yamaguti, S. (1963a). *Systema Helminthum*. Vol. IV. Monogenea & Aspidocotyle, New York: Interscience Publishers.
- Yamaguti, S. (1963b). *Systema Helminthum*. Vol. V. Acanthocephala. New York: Interscience Publishers.
- Yamaguti, S. (1963c). *Parasitic Copepoda and Branchiura of Fishes*. Oxford: Wiley InterScience.
- Zar, J. H. (2014). *Biostatistical Analysis 5th ed*. London: Pearson New International Edition.

9. ANEXOS

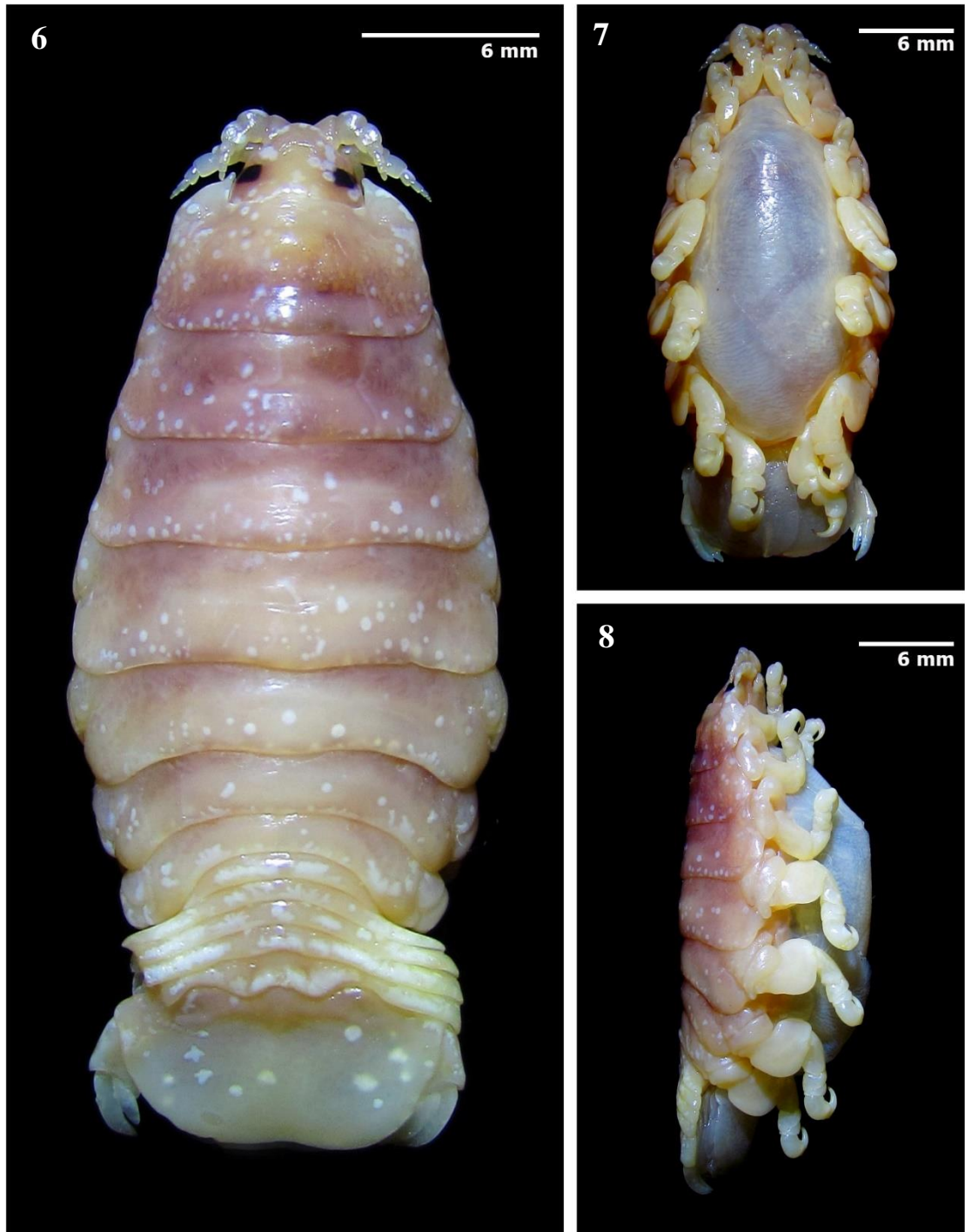


Figura 6-8. *Ceratothoa gaudichaudii* (H. Milne Edwards, 1840). Fig 6. Vista dorsal. Fig 7. Vista ventral. Fig 8. Vista lateral.

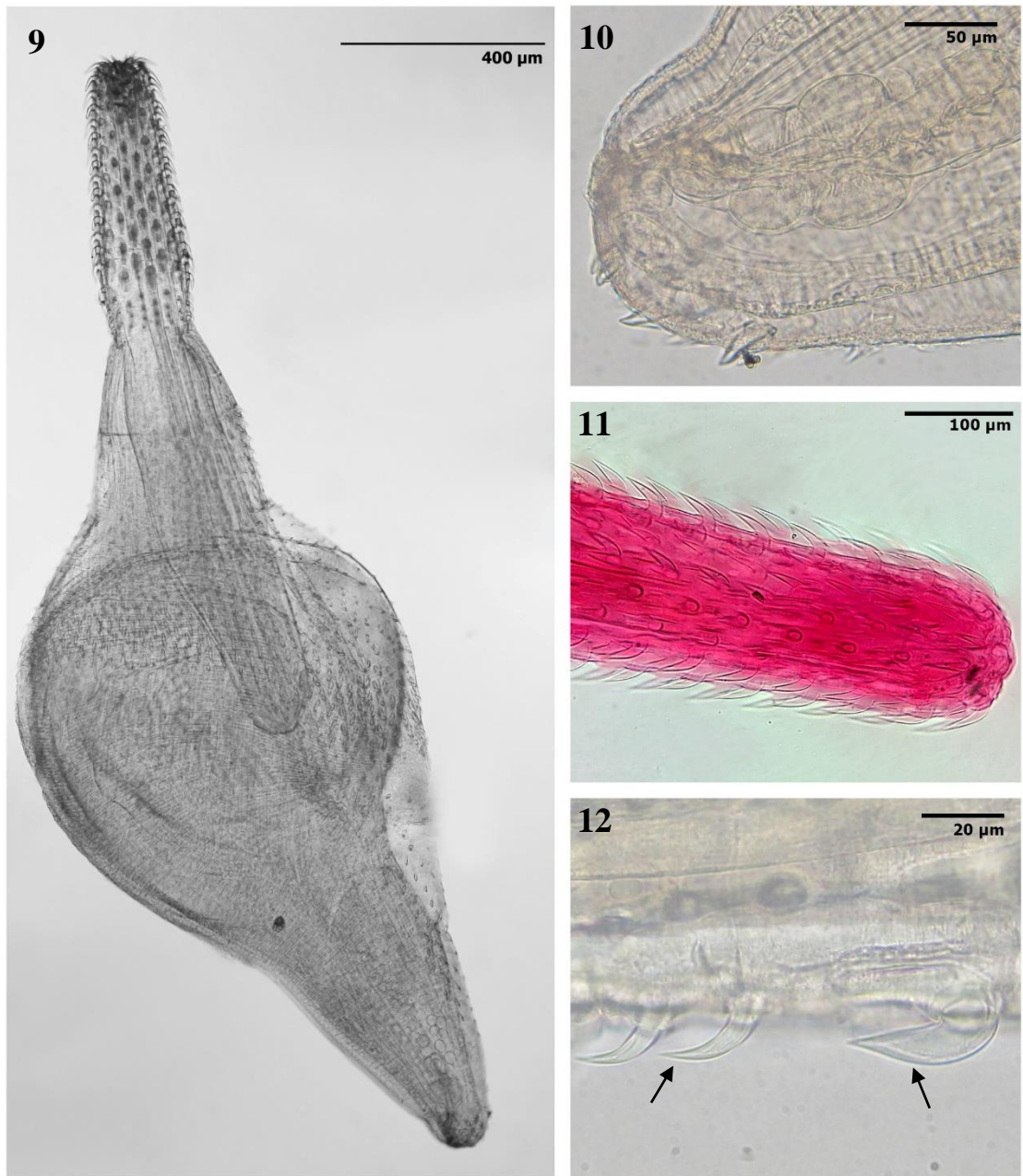


Figura 9-12. Cisticanto de *Corynosoma* sp. Fig 9. Ejemplar de espécimen hembra. Fig 10. Parte posterior armada de espinas. Fig 11. Probocis armada de espinas. Fig 12. Tipos de espinas de la base de la probocis (flechas).

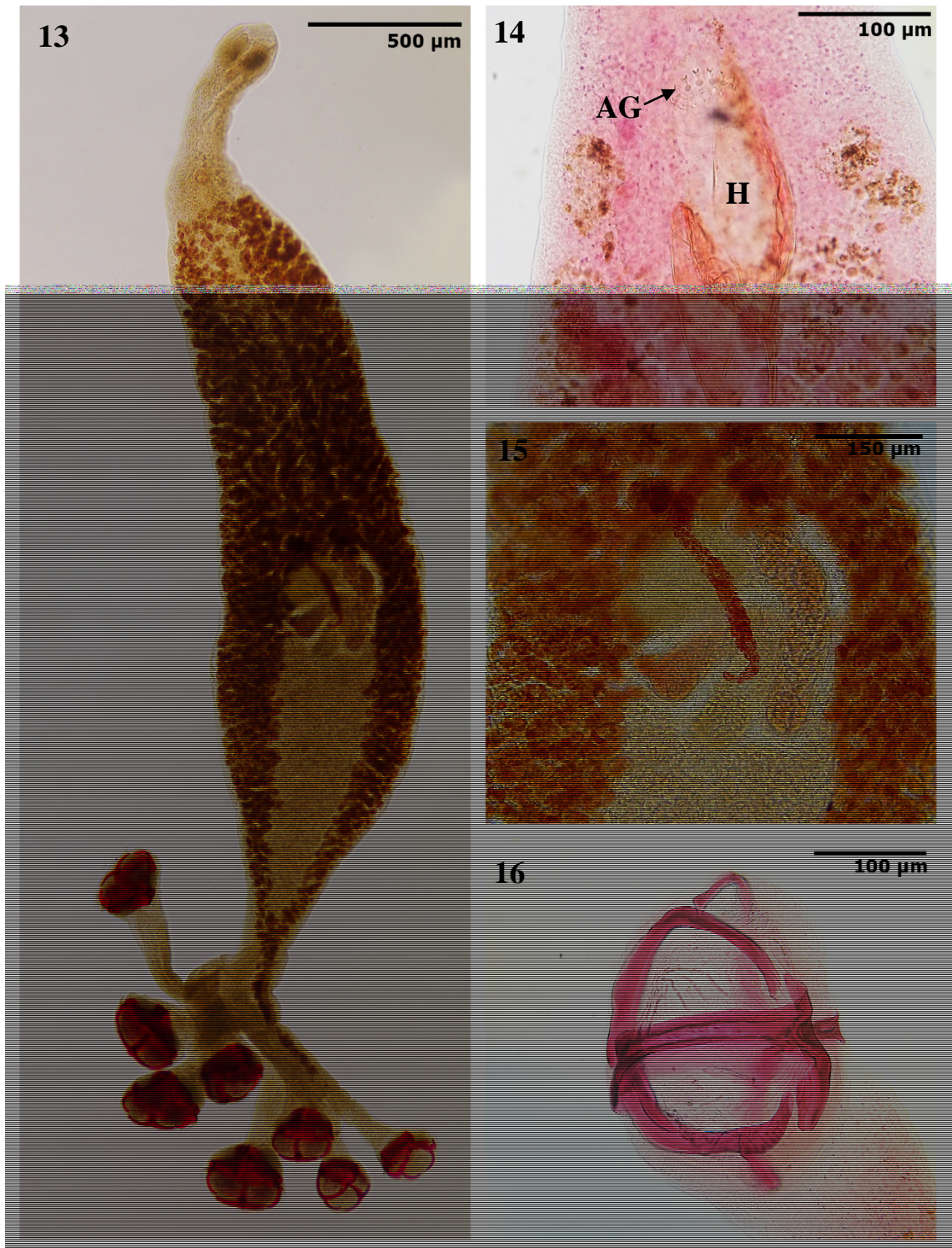


Figura 13-16. *Choricotyle caulolatili* (Meserve, 1938) Sproston, 1946. Fig 13. Vista ventral de espécimen completo. Fig 14. Atrio genital (AG) armado con escleritas y huevo (H). Fig 15. Sistema reproductor femenino, vista ventral. Fig 16. Escleritas de las pinzas del opisthaptor.

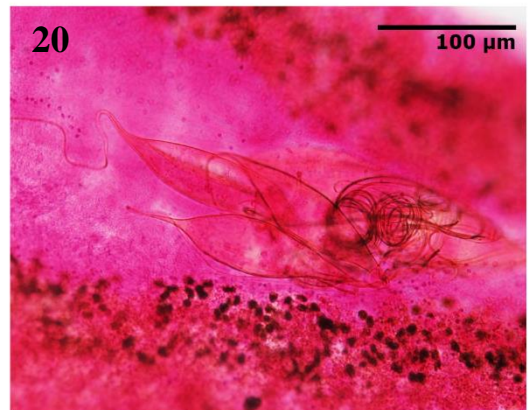
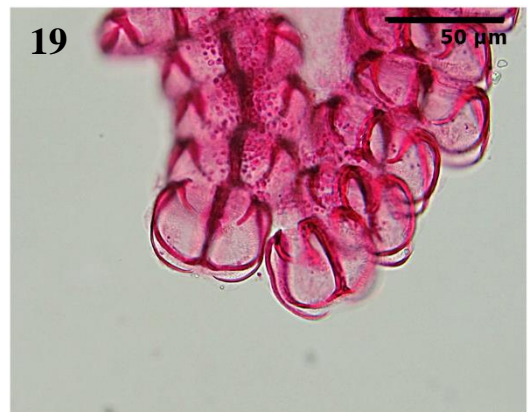
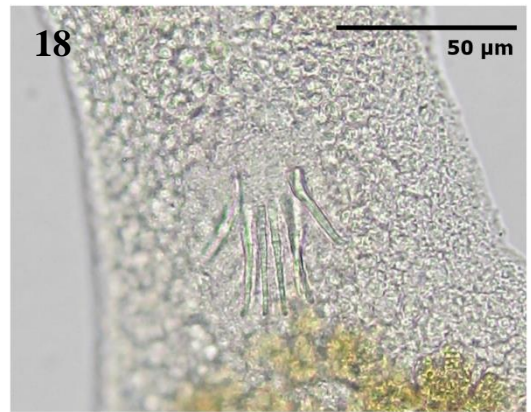


Figura 17-20. *Jaliscia caballeroi* (Bravo-Hollis, 1960) Mamaev & Egorova, 1977. Fig 17. Vista ventral de espécimen completo. Fig 18. Atrio genital armado con escleritas (PG). Fig 19. Pinzas posteriores en el haptor. Fig 20. Huevos con filamentos en ambos polos.



Figura 21-23. *Jaliscia caulolati* Pérez 1993. Fig 21. Vista ventral de espécimen completo. Fig 22. Haptor con pinzas. Fig 23. Pedúnculo armado de ganchos larvarios.

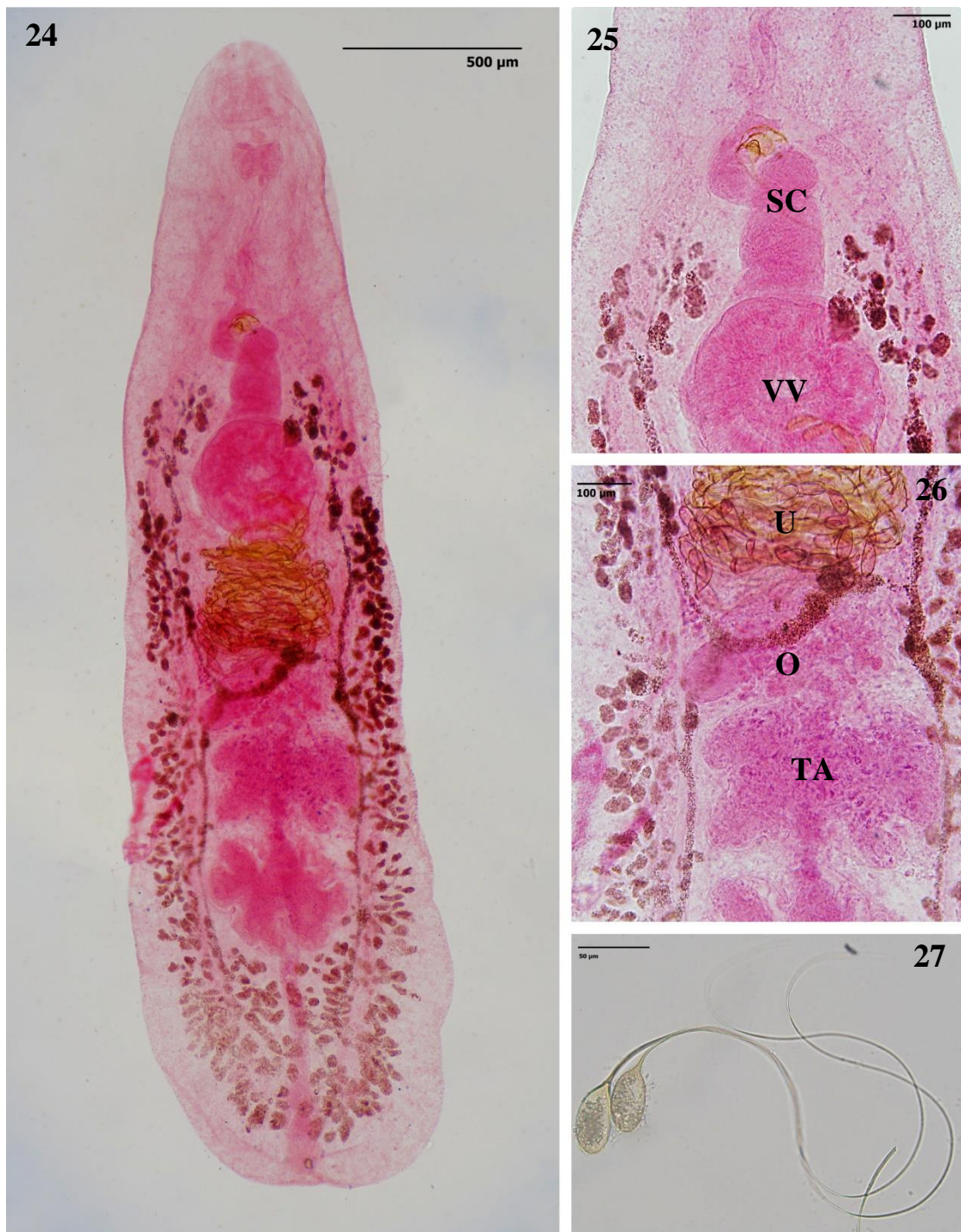


Figura 24-27. *Helicometra fasciata* (Rudolphi, 1819) Odhner, 1902. Fig 24. Vista ventral de espécimen completo. Fig 25. Saco de Cirro (SC), ventosa ventral (VV). Fig 26. Ovario (O), Testículo anterior (TA), Utero con huevos (U). Fig 27. Huevos con filamento.

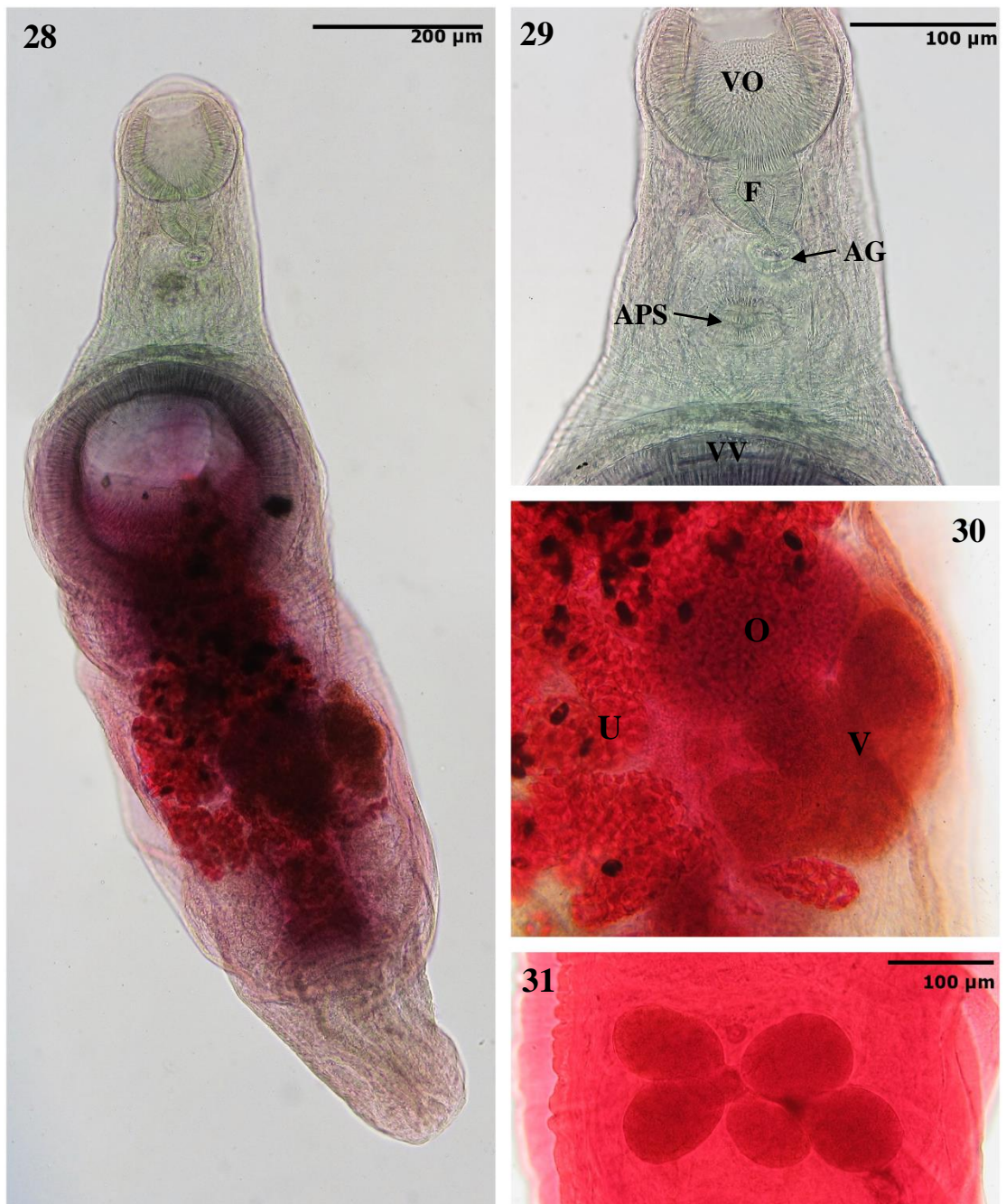


Figura 28-31. *Lecithochirium magnaporum* Manter, 1940. Fig 28. Vista ventral de espécimen completo. Fig 29. Atrio genital (AG), Agujero pre-somatico (APS), Faringe (F), Ventosa oral (VO), Ventosa ventral (VV). Fig 30. Ovario (O), Útero (U), Vitelaria (V). Fig 31. Vitelaria digitiforme.

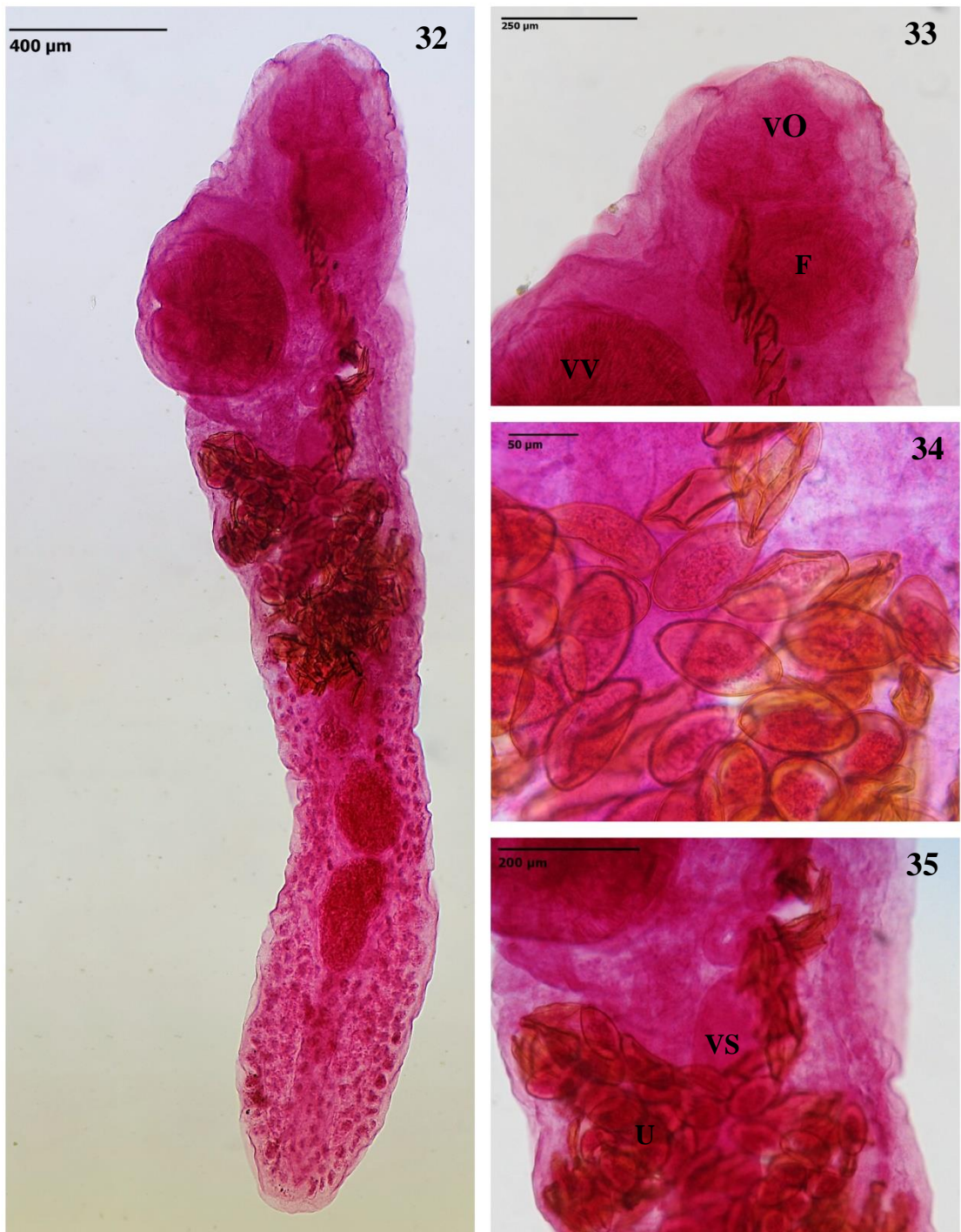


Figura 32-35. *Pseudopecoeloides* sp. Fig 32. Vista ventral de espécimen completo. Fig 33. Faringe (F), Ventosa oral (VO), Ventosa ventral (VV). Fig 34. Huevos operculados sin filamentos. Fig 35. Útero (U), Vesícula seminal (VS).

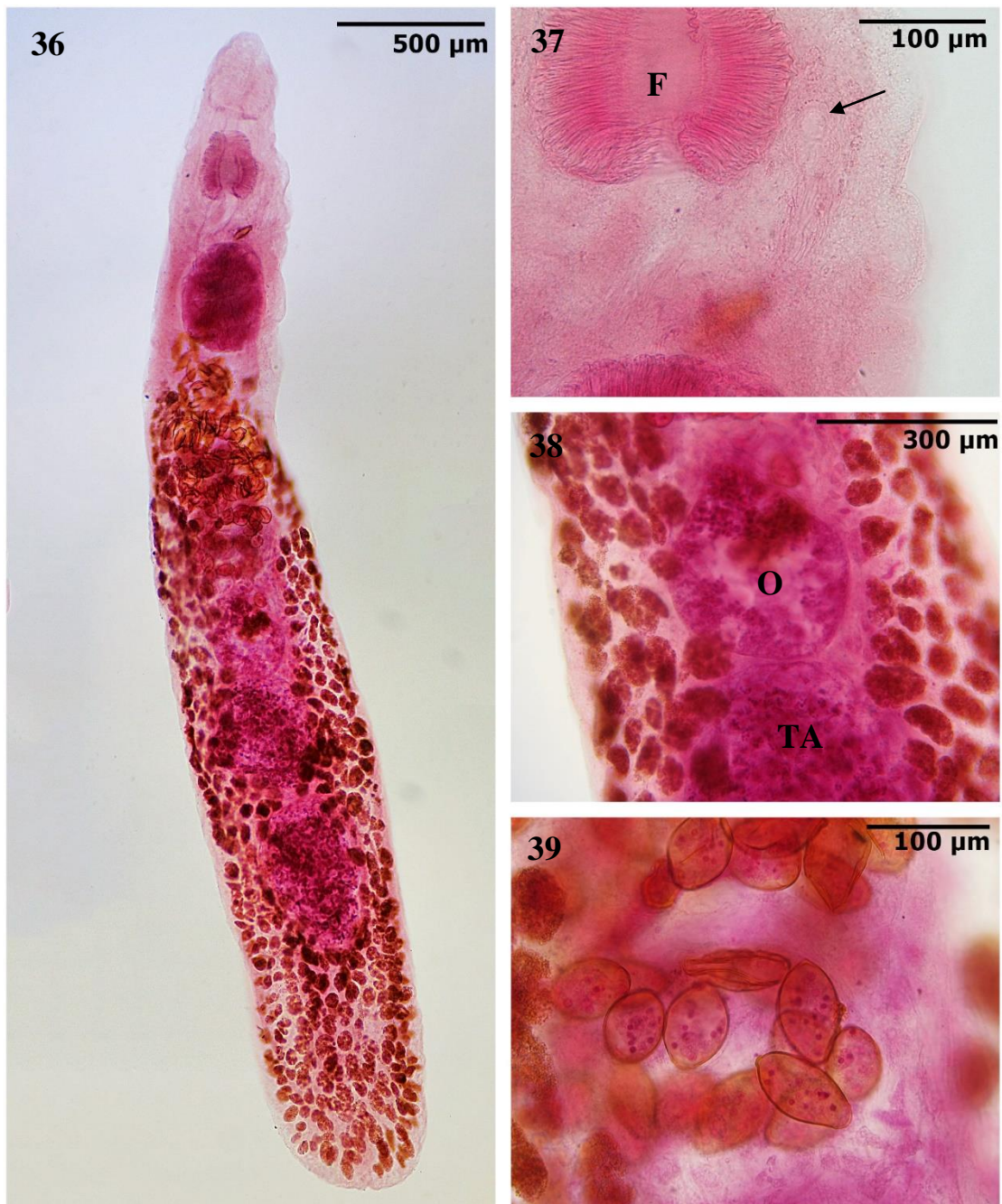


Figura 36-39. *Pseudopecoelus* sp. Fig 36. Vista ventral de espécimen completo Fig 37. Faringe (F), Poro genital (flecha). Fig 38. Ovario (O), Testículo anterior (TA). Fig 39. Huevos operculados sin filamento.

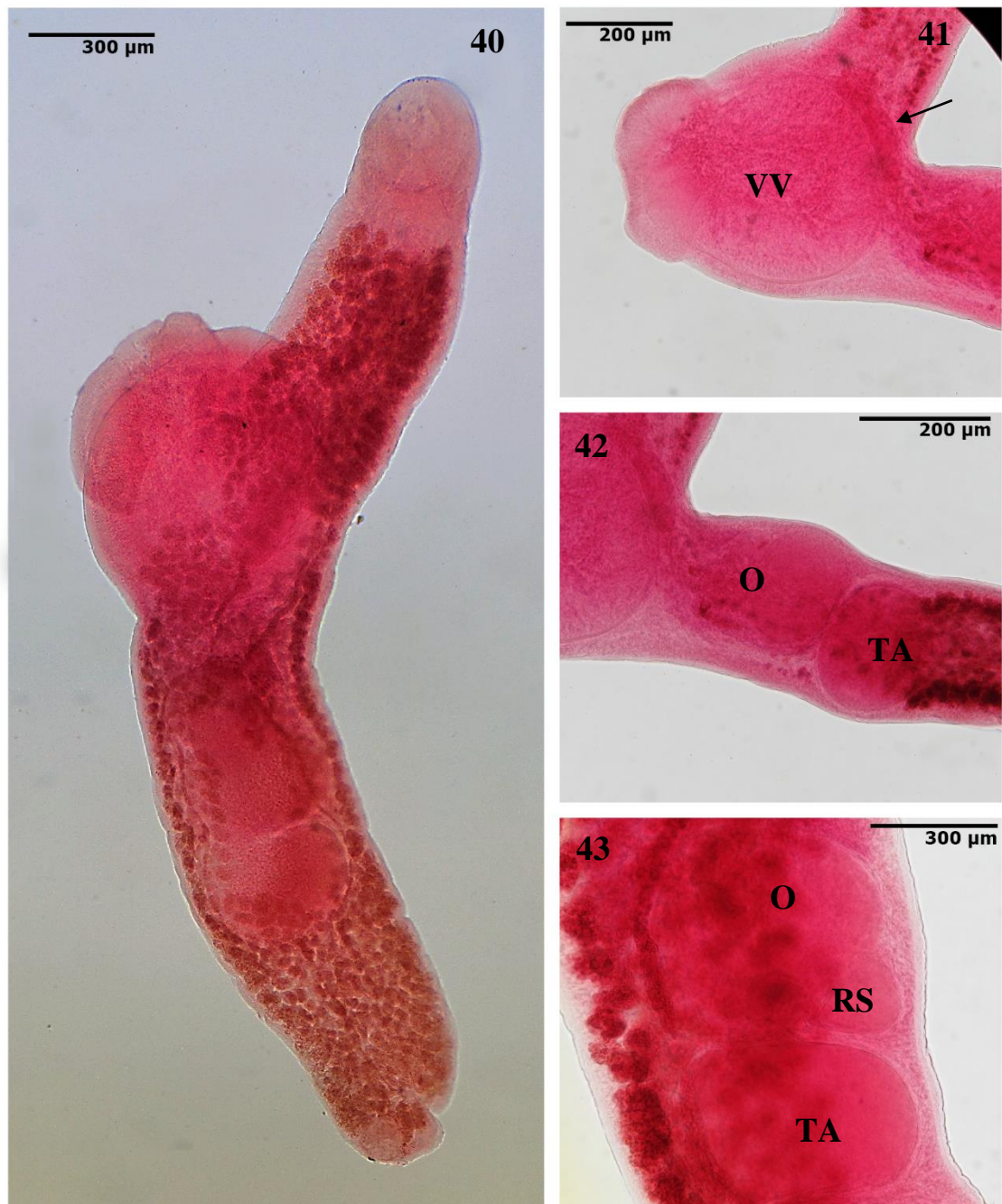


Figura 40-43. *Myzotus vitelosus* Manter 1940. Fig 40. Vista ventral de espécimen completo. Fig 41. Saco del Cirro (flecha), Ventosa ventral (VV). Fig 42. Ovario (O), Testículo anterior (TA). Fig 43. Receptaculo Seminal (RS).

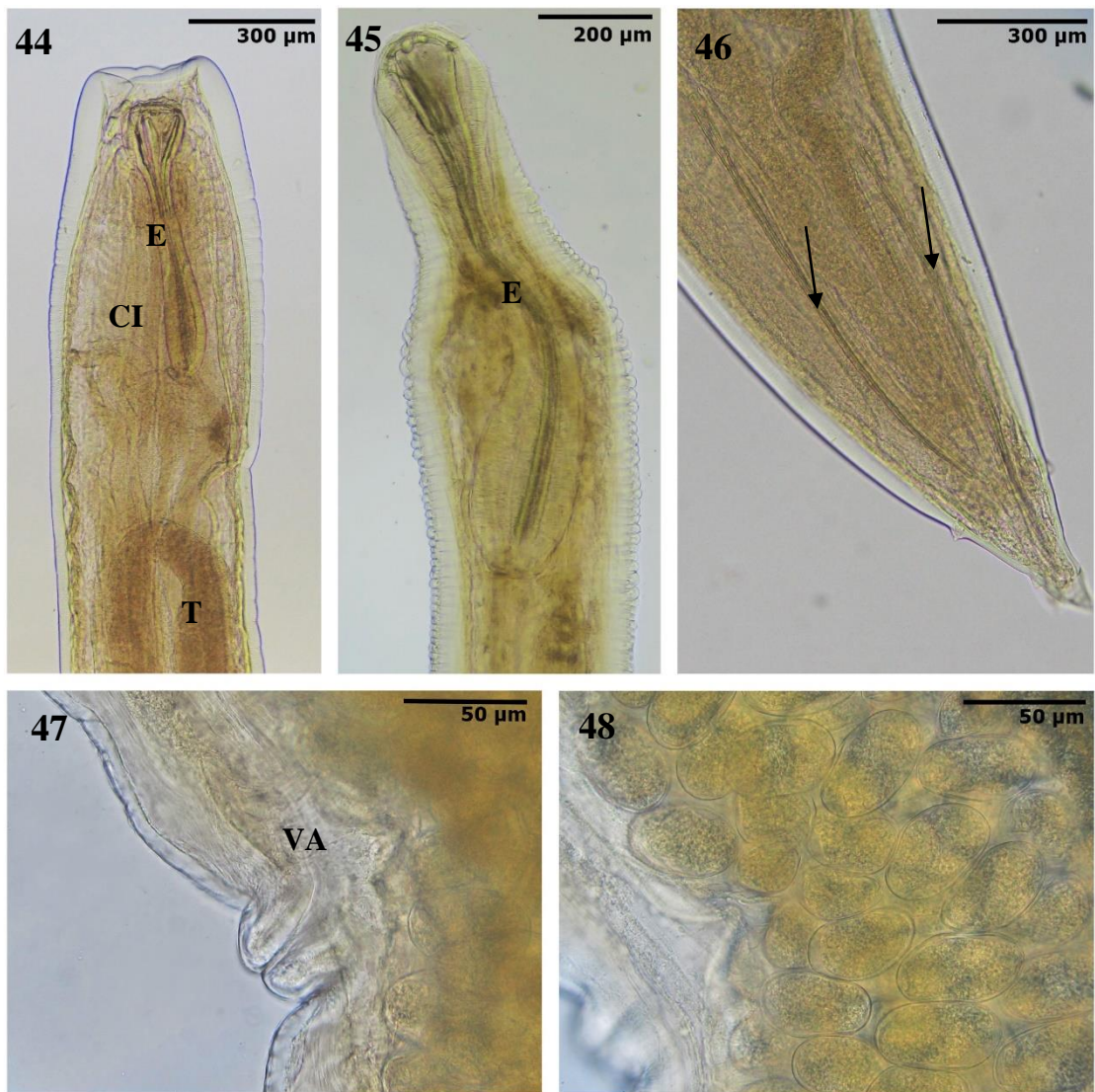


Figura 44-48. *Dichelyne (Cucullanellus)* sp. Fig 44. Extremo anterior del macho, Ciego intestinal (CI), Esófago (E), Testículo (T). Fig 45. Extremo anterior de la hembra. Fig 46. Extremo posterior del macho, Espículas. Fig 47. Vagina ascendente. Fig 48. Huevos.



Figura 49-53. Morfotipos de larvas metacestodas tetracystidae parásitos de *G. maculatus* y *H. peruanus*.