



ORIGINAL ARTICLE / ARTÍCULO ORIGINAL

COMMUNITY OF ENDOHELMINTH PARASITES OF YELLOWMOUTH BLENNY
LABRISOMUS PHILIPPII (STEINDACHNER, 1866) (PERCIFORMES: LABRISOMIDAE)
FROM THE CENTRAL COAST OF PERUCOMUNIDAD DE ENDOHELMINTOS PARÁSITOS DEL TRAMBOLLO DE BOCA
AMARILLA *LABRISOMUS PHILIPPII* (STEINDACHNER, 1866) (PERCIFORMES:
LABRISOMIDAE) DE LA COSTA CENTRAL DEL PERÚCelso Cruces^{1,2}; Jhon Chero^{1,2}; José Iannacone^{2,3}; Gloria Sáez¹ & Lorena Alvarino²¹Laboratorio de Parasitología. Facultad de Ciencias Naturales y Matemática (FCNNM). Universidad Nacional Federico Villarreal (UNFV). El Agustino, Lima, Perú.²Laboratorio de Ecofisiología Animal (LEFA). Facultad de Ciencias Naturales y Matemática (FCNNM). Universidad Nacional Federico Villarreal (UNFV). El Agustino, Lima, Perú. ³Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Ricardo Palma (URP). Santiago de Surco, Lima, Perú.

joseiannacone@gmail.com / celso_rdt10@hotmail.com / cristhian-5645@hotmail.com

The Biologist (Lima), 13(1), jan-jun: 91-109.

ABSTRACT

At present there are few studies related to the ecological aspects of macroparasites of labrisomid hosts from South America; most involve qualitative aspects and breadth of scope. The aim of this study was to evaluate the community of endohelminth parasites in yellowmouth blenny *Labrisomus philippii* (Labrisomidae) from the central coast of Peru. *L. philippii* specimens were acquired from the Artisanal Fisheries Wharf, Chorrillos, Lima, Peru and were examined using standardized procedures of parasitology. The average species richness was 1.59 (0-4). Five hosts (17.24%) showed infection with any parasite. Of the parasites found, 84.51% were adult forms of gastrointestinal helminths and 15.49% larval forms. Trematodes corresponded to *Lecithochirium macrorchis* (Hemiuridae), *Zoogonus dextrocirrus* (Zoogonidae), *Prosorhynchoides carvajali* (Bucephalidae) and *Bucephalus* sp. (Bucephalidae). The tapeworms collected belonged to *Lacistorhynchus tenuis* (Lacistorhynchidae). Nematodes were identified as *Proleptus carvajali* (Physalopteridae). The acanthocephalans corresponded to *Corynosoma australe* (Polymorphidae) and *Proflicollis altmani* (Polymorphidae). The two parasites with highest specific importance (average prevalence and abundance) were *L. macrorchis* and *Z. dextrocirrus*. Dispersion indexes for all parasites showed an aggregated distribution. Only the association between prevalence and mean abundance of *L. macrorchis* with host sex was found. Dominance indices showed high values in the parasite component community. The dendrogram of similarity showed a group with high association among *P. altmani*, *Proleptus carvajali*, *Bucephalus* sp. and *C. obtuscens*. The comparison between the prevalence of parasites *L. philippii* during 1988, 2008 and 2012 on the central coast of Peru showed significant differences between years, not registering the same taxa in the community component of *L. philippii*. *Lecithochirium macrorchis*, *Zoogonus dextrocirrus* and *Prosorhynchoides carvajali* are new records for *L. philippii* and for Peru.

Keywords: ecology of parasites, fish parasites, *Labrisomus*, macroparasites.

RESUMEN

En la actualidad son escasos los trabajos referidos a conocer los aspectos ecológicos macroparasitarios en hospederos labrisómidos sudamericanos. La mayoría trata sobre aspectos cualitativos y de amplitud de ámbito. El objetivo de este trabajo fue evaluar la comunidad de endohelminthos parásitos del Trambollo de boca amarilla *Labrisomus philippii* (Labrisomidae) de la costa central del Perú. Se evaluaron especímenes de *L. philippii* adquiridos por Pesquería Artesanal en el Muelle de Chorrillos, Lima, Perú los que fueron examinados mediante procedimientos estandarizados de Parasitología. El promedio de la riqueza de especies fue 1,59 (0-4). Cinco hospederos (17,24%) no mostraron infección con ningún parásito. De los parásitos encontrados, 84,51% fueron formas adultas de helmintos gastrointestinales y 15,49% formas larvianas. Los trematodos correspondieron a *Lecithochirium macrorchis* (Hemiuridae), *Zoogonus dextrocirrus* (Zoogonidae), *Prosorhynchoides carvajali* (Bucephalidae) y *Bucephalus* sp. (Bucephalidae). Los cestodos colectados pertenecen a *Lacistorhynchus tenuis* (Lacistorhynchidae). Los nematodos fueron identificados como *Proleptus carvajali* (Physalopteridae). Los acantocéfalos corresponden a *Corynosoma australe* (Polymorphidae) y *Profilicollis altmani* (Polymorphidae). Los dos parásitos con mayor importancia específica (prevalencia y abundancia media) fueron *L. macrorchis* y *Z. dextrocirrus*. Los índices de dispersión mostraron para todos los parásitos una distribución agregada. Se encontró únicamente asociación entre la prevalencia y abundancia media de *L. macrorchis* con el sexo del hospedero. Los índices de dominancia presentaron valores altos en el componente comunitario parasitario. El dendrograma de similaridad mostró un grupo con mayor asociación conformado por *P. altmani*, *Proleptus carvajali*, *Bucephalus* sp. y *C. obtuscens*. La comparación entre las prevalencias de los parásitos de *L. philippii* durante el 1988, el 2008 y el 2012 en la Costa Central de Perú nos muestran diferencias significativas entre los años, no registrándose los mismos taxones en el componente comunitario de *L. philippii*. *Lecithochirium macrorchis*, *Zoogonus dextrocirrus* and *Prosorhynchoides carvajali* son nuevos registros para *L. philippii* y para el Perú.

Palabras clave: ecología de parásitos, *Labrisomus*, macroparásitos, parásitos de peces.

INTRODUCCIÓN

La familia Labrisomidae incluye especies demersales marinas de fondos rocosos intermareales y submareales, con una distribución principal en todo el ámbito Neotropical (Nelson 2006, Lin & Hasting 2013). El Perú cuenta con aproximadamente 15 especies distribuidas en siete géneros, de los cuales el género *Labrisomus* es el más numeroso con cuatro especies (Chirichigno & Vélez 1998). “El trambollo de boca amarilla” *Labrisomus philippii* (Steindachner, 1866), es un pez endémico de la costa peruano-chilena, se distribuye desde Paita (Perú) hasta

Coquimbo (Chile) (Chirichigno & Vélez 1998), vive en aguas someras hasta los 5 a 6 m de profundidad, y es usado en estudios de monitoreo de contaminantes por metales pesados en el ambiente marino (Montenegro & Gonzales 2012). Esta especie es un pez zoófago béntico costero, que posee una dieta constituida por anélidos y crustáceos bentopelágicos que podrían actuar como hospederos intermediarios de parásitos (Vélez 1981, Ángel & Ojeda 2001, Oliva & Luque 2002, Berríos & Vargas 2004, Medina *et al.* 2004, Iannacone *et al.* 2011a, Lin & Hasting 2013). Según la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza), este hospedero es catalogado como de

preocupación menor (LC) (Williams & Craig 2014).

El concepto de parasitismo ha sido asociado fuertemente a los aspectos ecológicos de los peces hospederos (Brooks & McLennan 1991, Monks *et al.* 2013, Ribeiro *et al.* 2013). Por tal motivo, diversos estudios han relacionado la longitud y el sexo del hospedero, con su parasitofauna (Esch *et al.* 1990, Bush *et al.* 1997, Poulin & Rohde 1997, Grutter & Poulin 1998, Bush *et al.* 2001, Iannacone *et al.* 2001, Iannacone 2005, Muñoz *et al.* 2005, Luque & Poulin 2008, Flores & George-Nascimento 2009, Azevedo *et al.* 2011, Costa *et al.* 2011, Iannacone & Alvarino 2011, Iannacone *et al.*, 2011a,b; Silva *et al.*, 2011), observando una asociación positiva o negativa entre el tamaño corporal del hospedero y el sexo, y la carga parasitaria (Poulin & Morand 2004, Iannacone *et al.* 2012).

En la actualidad son escasos los trabajos referidos a conocer los aspectos ecológicos parasitarios en hospederos labrisómidos del pacífico sudamericano (Oliva & Luque 2002, Iannacone *et al.* 2011a, Muñoz & Castro 2012, Gonzales *et al.* 2013). La mayoría de éstos trata sobre los aspectos cualitativos y de amplitud de ámbito (Terrones & Sarmiento 1990, Tantaleán *et al.* 1992, Jara & Díaz-Limay 1995, Jara & Ponte 1995, Sarmiento *et al.* 1999, Tantaleán *et al.* 2005, Kohn *et al.* 2007). Por tal motivo, el objetivo de este trabajo fue evaluar la comunidad de endohelminos parásitos del “Trambollo de boca amarilla” *L. philippii* de la Costa Central del Perú.

MATERIALES Y METODOS

Se adquirieron 29 especímenes de *L. philippii* (Labrisomidae) del Terminal Pesquero de Chorrillos, Lima, Perú de octubre a noviembre del 2012, los que fueron remitidos al laboratorio de Parasitología para su posterior

análisis. Los peces hospederos fueron identificados usando la clave de labrisómidos de Sáez & Pequeño (2009). A cada hospedero se le registró el parámetro morfométrico longitud total (LT) en cm. Además se determinó el sexo a cada espécimen. En cada uno de los peces hospederos se revisó piel, branquias, superficie visceral, gónadas, tracto digestivo y glándulas anexas en busca de metazoos parásitos. Los parásitos se colectaron y procesaron según las técnicas estándares propias de cada tipo de parásito siguiendo lo sugerido por Eiras *et al.* (2000). La identificación y nomenclatura taxonómica de los parásitos catastrados en *L. philippii* fue realizada empleando bibliografía especializada para cada tipo de parásito. Para digeneos se siguió a Bray *et al.* (2008) y Gibson *et al.* (1996), para cestodos a Khalil *et al.* (1994) y para acantocéfalos a Amin (2013).

Cada uno de los parásitos colectados fueron fotografiados usando un Microscopio leica - DM500 con cámara LEICA - ICC50 HD Software LAS (Leica Application Suite)–EZ versión 1,80, 2009, Switzertland para su adecuada identificación. Parte del material colectado se encuentra depositado en la colección helmintológica y de invertebrados relacionados del Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (MUSM-UNMSM), Lima, Perú y en la Colección Científica de Protozoos y Metazoos Parásitos de la Universidad Nacional Federico Villarreal (CPYMP), Lima, Perú.

Los índices ecológicos parasitológicos (prevalencia, abundancia e intensidad media de infección) siguieron a Bush *et al.* (1997). Se determinó la prevalencia (P), intensidad media (IM), y abundancia media (AM) para cada uno de los parásitos catastrados. También se determinó la prevalencia y abundancia media total. Se empleó el índice de importancia específica (IE) calculado como la importancia de cada especie parásita en el ensamblaje ecológico parasitarios. $IE =$

prevalencia + (abundancia media x 100) con el fin de obtener un índice integrado de infección de ambos descriptores ecológicos (Burse *et al.* 2001). La frecuencia de dominancia de cada especie parásita se determinó como el número de veces que es dominante una especie parásita en todos los hospederos examinados. La frecuencia de dominancia relativa de cada especie parásita fue computarizada como el número de individuos de un *taxón* sobre el número total de individuos de todos los *taxones* en la infracomunidad parasitaria (Rohde *et al.* 1995).

Para el caso de las especies parásitas con prevalencias mayores al 10% (Esch *et al.* 1990), se emplearon los siguientes dos índices de agregación: (1) Dispersión (ID) e (2) Índice de Discrepancia de Poulin (ID_p) (Bego & Von Zuben 2010). Se aplicó el paquete Quantitative Parasitology 3,0 (Rózsa *et al.* 2000) para la determinación de estos dos índices de agregación. Estos índices fueron calculados con el fin de mostrar si los helmintos presentaban una distribución (1) contagiosa, agregada o conglomerada; (2) uniforme-regular o (3) aleatorizada, al azar o randomizada (Iannacone *et al.* 2012). La nomenclatura para las especies parásitas centrales secundarias y raras siguió a Iannacone *et al.* (2011 b).

El coeficiente de correlación de Spearman se usó para determinar la relación entre la LT del hospedero con la AM de cada especie parásita. El coeficiente de correlación de Pearson se aplicó para evaluar la asociación entre la LT versus la P de infección, transformando previamente los valores de P a raíz cuadrada de arcoseno, y dividiendo la LT en tres grupos (Grupo I = 13,0-16,2 cm; Grupo II = 16,3-19,6 cm y Grupo III = 19,7 – 26,0 cm). En todos los casos se verificó 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 1996).

Se empleó tablas de contingencia 2 x 2 para calcular el grado de asociación entre el sexo del pez hospedero y la prevalencia de cada parásito mediante la Prueba de Razón de verosimilitud (RV). El análisis de los parásitos en relación con la talla y el sexo del pez se realizó únicamente para las especies con P mayores al 10% (Esch *et al.* 1990).

Se utilizaron los diagramas de caja para comparar la riqueza media y la abundancia media total parasitaria en relación a la LT y al sexo del hospedero. Para determinar las diferencias entre la riqueza y la AM total con relación a los tres Grupos de LT del hospedero se empleó el ANDEVA mediante el estadístico F y posterior análisis de Tukey. De igual forma para calcular las diferencias entre la riqueza y la AM total con relación al sexo del hospedero se empleó la prueba de t de Student (t).

Se usaron los siguientes nueve índices de diversidad alfa para determinar la riqueza, homogeneidad y dominancia: Riqueza, Menhinick, Margalef, Jack – 1, Shannon, Brillouin, Equitabilidad, Simpson, Berger-Parker (Moreno 2001, Bego & Von Zuben 2010) e individuos para el componente comunitario e infracomunidad parasitaria, en este último se determinó la diversidad alfa adicionando el valor de 1 a cada abundancia de cada especie parásita. El índice de similaridad de Sørensen cualitativo se empleó para comparar la fauna parasitaria entre los peces hembra y machos. El dendrograma (diversidad beta) fue calculado con el índice de Ward en base a la distancia Euclidiana para comparar la similaridad de los parásitos compartidos entre los 29 peces hospederos catastrados. Se empleó este índice debido a que presentó el mayor valor del coeficiente de correlación en comparación al resto de índices. Para la determinación de los índices de diversidad alfa y beta se usó el paquete estadístico PAST – Palaeontological Statistics, ver. 1.34 (Hammer *et al.* 2005).

Se compararon los valores de P obtenidos durante este estudio en el Muelle Artesanal de Chorrillos, Lima, Perú con los valores de prevalencia de 1988 y del 2008 en la misma localidad (Oliva & Luque 2002, Iannacone *et al.* 2011a) empleando el estadístico de X^2 , realizando el análisis a nivel de especie o género según corresponda. El nivel de significancia fue evaluado a un nivel de 0,05. Para la determinación de los estadísticos descriptivos e inferenciales se empleó el paquete estadístico IBM SPSS 21,0 del año 2012.

RESULTADOS

La longitud promedio de los 29 especímenes de *L. philippii* fue de $19,5 \pm 2,41$ cm, con un rango de 13-26 cm. El 34,48 % (n=10) de los hospederos fueron machos y el 65,52 % (n=19) hembras (Tabla 1). Durante todo el muestreo se colectó un total de 213 parásitos.

El promedio de la riqueza de especies fue 1,59 (0-4). Cinco hospederos (17,24%) no mostraron infección con ningún parásito. Observaron infección por metazoos parásitos con una, dos, tres y cuatro especies parásitas, once (37,93%), seis (20,69%), cinco (17,24%) y dos (6,90%) hospederos, respectivamente. De los 213 parásitos encontrados, 84,51% (n = 180) fueron formas adultas de helmintos gastrointestinales y 15,49% (n = 33) formas larvianas. La P, IM y AM total de infección fueron del 82,76%, 8,88 y 7,34, respectivamente. No se encontró diferencias significativas entre la riqueza media total y la abundancia media total en relación a la longitud total del hospedero (Riqueza media total; $F = 1,28$; $P = 0,21$; AM total; $F = 0,28$; $P = 0,78$) (Figs. 1 y 2). Tampoco se observó diferencias significativas entre la riqueza media total y la abundancia media total en relación al sexo del hospedero (Riqueza media total; $t = 1,28$; $P = 0,21$; AM total; $t = 0,28$; $P = 0,78$) (Figs. 3 y 4).

La figura 5 nos muestra a un espécimen de *L. philippii* de la Costa Central del Perú indicando sus helmintos agrupados en cuatro hábitats: superficie visceral, gónadas, estómago e intestino. Los trematodos encontrados corresponden a las formas adultas de *Lecithochirium macrorchis* (Crowcroft, 1946) (Hemiuridae), *Zoogonus dextrocirrus* Aldrich, 1961 (Zoogonidae), *Prosorhynchoides carvajali* Muñoz & Bott, 2011 (Bucephalidae) y *Bucephalus* sp. (Bucephalidae). Los cestodos colectados pertenecen a la larva pleroceroide de *Lacistorhynchus tenuis* (Van Beneden, 1858) (Lacistorhynchidae). Los nematodos fueron identificados como larvas de tercer estadio de *Proleptus carvajali* Fernandez & Villalba, 1985 (Physalopteridae). Los acantocéfalos corresponden a los juveniles de *Corynosoma australe* Johnston, 1937 (Polymorphidae) y *Proflicollis altmani* (Perry, 1942) Van Cleave, 1947 (Polymorphidae). Con el fin de diferenciar a *Prosorhynchoides carvajali* y *Proleptus carvajali*, se usará *P. carvajali* para la primera y *Pr. carvajali* para la segunda especie.

La Tabla 2 muestra la localización, P, IM y AM de infección de las ocho parásitos encontrados en *L. philippii*. Los dos parásitos con mayor importancia específica (P y AM) fueron las formas adultas de los trematodos *L. macrorchis* y *Z. dextrocirrus*. Todas las especies parásitas colectadas en los 29 peces hospederos fueron catalogadas como especies secundarias por presentar valores de P entre 10 y 45%, solo *Bucephalus* sp. fue considerado especie satélite, debido a su baja prevalencia de infección ($P = 3,45\%$).

Las figuras 6 y 7 señalan los valores de los dos índices de dispersión: ID e índice de discrepancia de Poulin, los que mostraron en todos los casos una distribución agregada. *L. macrorchis* y *P. carvajali* presentaron los mayores valores para el ID, y *P. altmani* y *C. australe* los más altos para el índice de

discrepancia de Poulin. La mayor frecuencia de dominancia y de dominancia relativa fueron para *L. macrorchis*, *Z. dextrocirrus* y *P. carvajali* (Tabla 3).

La tabla 4 nos señala la ausencia de relación entre la LT de *L. philippii* versus la P y la AM de los endoparásitos. De igual forma se observó mayormente una carencia de relación entre el sexo de *L. philippii*, y la AM y P de infección de todos los endoparásitos. Solo se encontró asociación entre la P y AM de *L. macrorchis* con el sexo del hospedero, observándose en las hembras (P = 57,89%; AM = 3,89) un mayor parasitismo que en los machos (P = 20%; AM = 0,60).

Los índices de diversidad alfa de riqueza y equidad (Margalef, Shannon y Pielou) del componente comunitario fueron menores que los de la infracomunidad parasitaria de *L. philippii*. En cambio, los índice de dominancia (Simpson y Berger-Parker) presentaron mayores valores en el componente comunitario parasitario (Tabla 5). El estimador no paramétrico Jackknife-1 indicó que se requiere intensificar el esfuerzo de muestreo de los peces hospederos, dado que, en el presente trabajo se obtuvo hasta ocho taxones de endohelminths durante el periodo evaluado

y el valor de riqueza esperado de especies parásitas fue un 11,11% mayor (Tabla 5). El índice de Sörensen cualitativo de la fauna parasitaria entre machos y hembras de *L. philippii* indicó una alta similaridad (Tabla 5).

La figura 8 nos muestra el dendrograma de similaridad de Ward en base a que los parásitos comparten los mismos individuos entre los peces hospederos muestreados. Este grupo estuvo conformado por cuatro endoparásitos *P. altmani*, *Pr. carvajali*, *Bucephalus* sp. y *C. obtuscens*, de éstos, *Pr. carvajali* y *P. altmani* presentaron una mayor asociación. Los cuatro parásitos restantes se fueron añadiendo al “cluster de asociación” con una menor similaridad parasitaria en base a la distancia euclidiana.

La comparación entre las P de los parásitos de *L. philippii* durante 1988, 2008 y el 2012 en el Muelle Artesanal de Chorrillos, Lima (Costa Central de Perú) nos muestran diferencias significativas para 11 de los 14 parásitos evaluados (~78,57%) (Tabla 6). Se ha observado que durante los periodos evaluados no se han registrado los mismos taxones parásitos en el componente comunitario de *L. philippii* (Tabla 6).

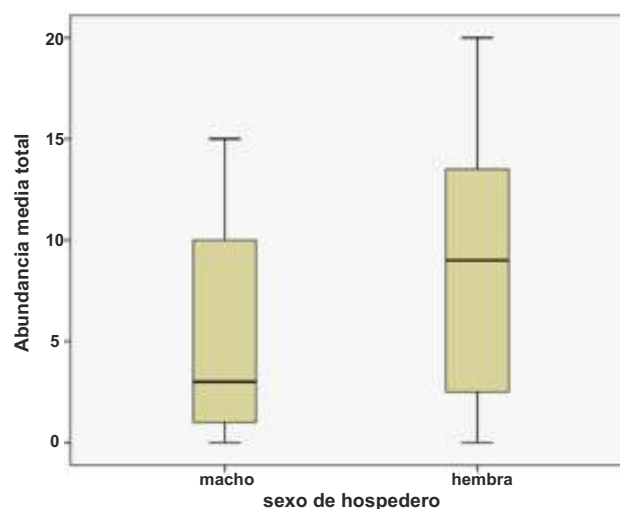


Figura 1. Diagrama de cajas de la abundancia media total parasitaria en relación al sexo de *Labrisomus philippii* de la Costa Central del Perú.

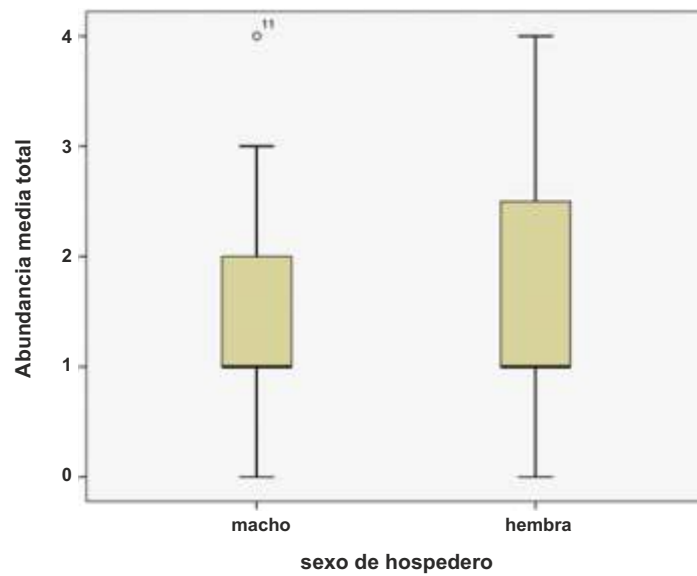


Figura 2. Diagrama de cajas de la riqueza media total parasitaria en relación al sexo de *Labrisomus philippii* de la Costa Central del Perú.

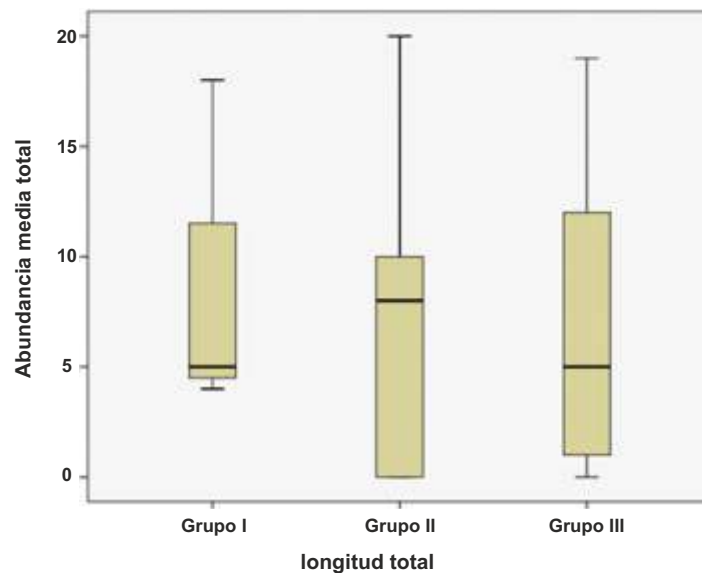


Figura 3. Diagrama de cajas de la abundancia media total parasitaria en relación a la longitud total de *Labrisomus philippii* de la Costa Central del Perú. Grupo I = 13-16,2 cm. Grupo II = 16,3 – 19,6 cm. Grupo III = 19,7 – 26,0 cm.

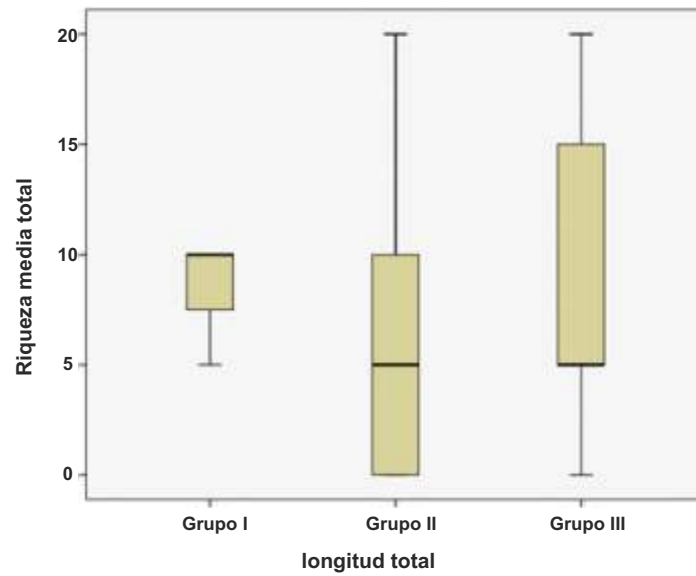


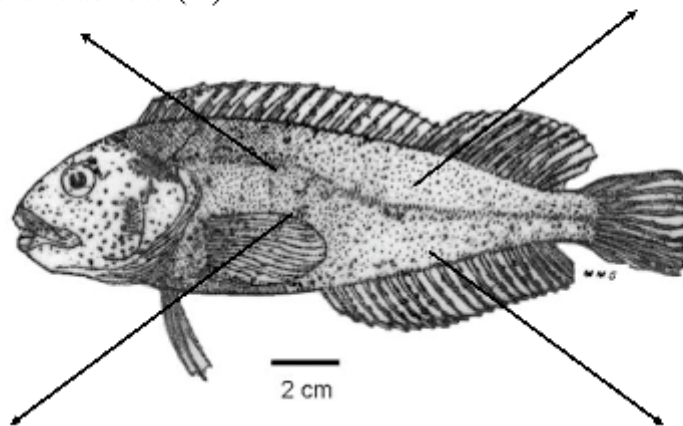
Figura 4. Diagrama de cajas de la riqueza media total parasitaria en relación a la longitud total de *Labrisomus philippii* de la Costa Central del Perú. Grupo I = 13-16,2 cm. Grupo II = 16,3 – 19,6 cm. Grupo III = 19,7 – 26,0 cm.

Superficie visceral:

Lacistorhynchus temis (C)
Corynosoma australe (A)

Gónadas:

Lecithochirium macrorchis (D)



Estomago:

Lecithochirium macrorchis (D)
Zoogonus dextrocirrus (D)
Prosorhynchoides carvajali (D)

Intestino:

Lecithochirium macrorchis (D)
Zoogonus dextrocirrus (D)
Prosorhynchoides carvajali (D)
Bucephalus sp. (D)
Proflicollis altmani (A)
Proleptus carvajali (N)

Figura 5. Especimen de *Labrisomus philippii* de la Costa Central del Perú indicando sus helmintos agrupados en cuatro hábitats: superficie visceral, gónadas, estómago e intestino. N = Nematoda. D = Digenea. C = Cestoda. A = Acantocephala. [Ilustración tomada de Sáez & Pequeño (2009)].

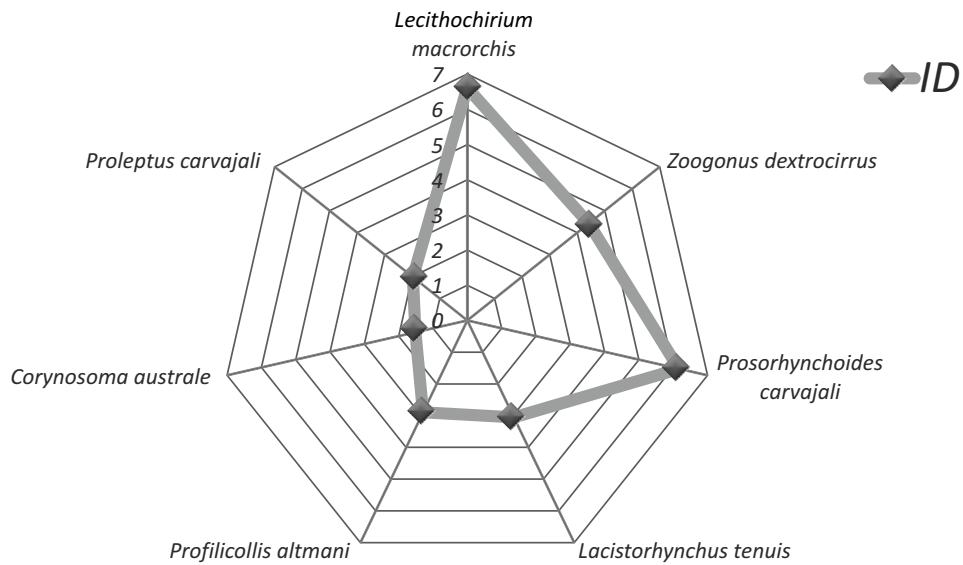


Figura 6. Variaciones del Índice de Dispersión (ID) en siete especies de helmintos endoparásitos de *Labrisomus philippii* de la Costa Central del Perú.

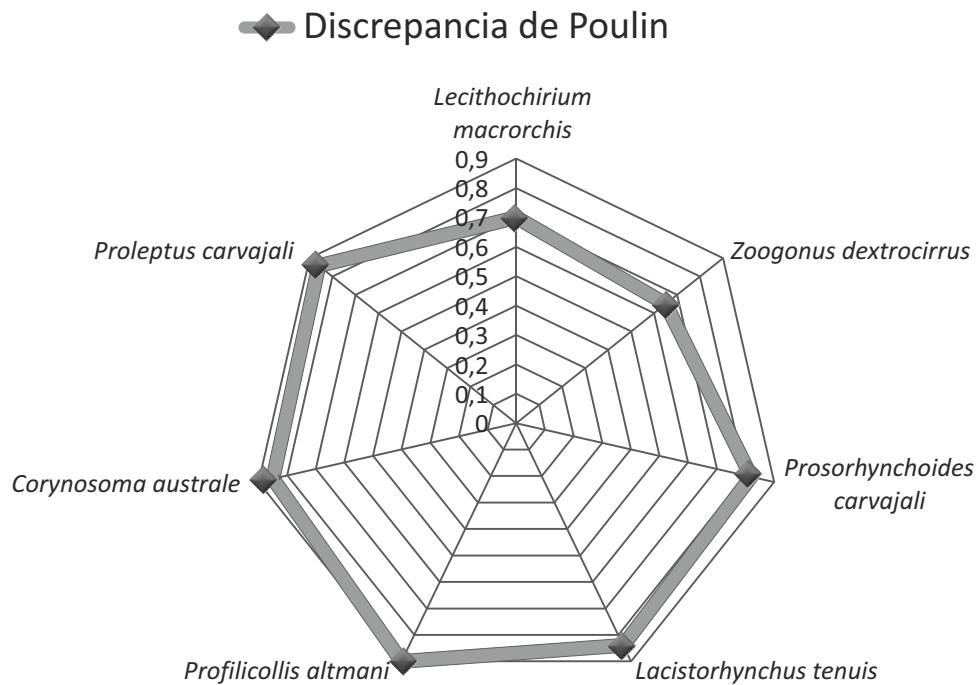


Figura 7. Variaciones del Índice de Discrepancia de Poulin en siete especies de helmintos endoparásitos de *Labrisomus philippii* de la Costa Central del Perú.

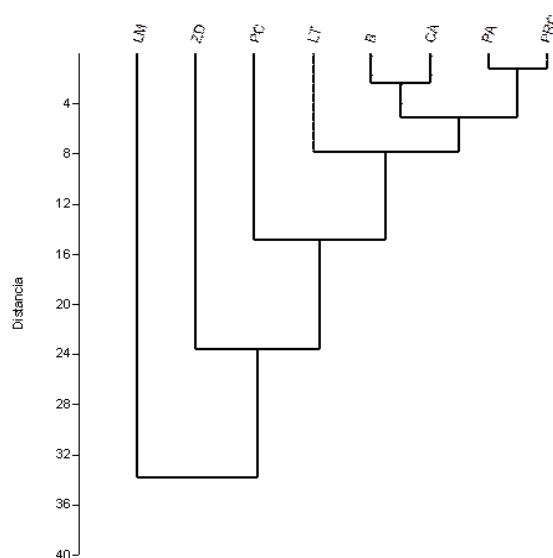


Figura 8. Dendrograma con el índice según el método de Ward mediante la distancia Euclidiana de asociación entre los parásitos de *Labrisomus philippii* (Coeficiente de correlación = 0,99) de la Costa Central del Perú. LM = *Lecithochirium macrorchis*. ZD = *Zoogonus dextrocirrus*. PC = *Prosorhynchoides carvajali*. B = *Bucephalus sp.* LT = *Lacistorhynchus tenuis*. PA = *Profilicollis altmani*. CA = *Corynosoma australe*. PRC = *Proleptus carvajali*.

Tabla 1. Número de peces y porcentaje de infección por helmintos en *Labrisomus philippii* según sexo, de la Costa Central del Perú.

	Machos	%	Hembras	%	Ambos	%
Número de peces	10	34,48	19	65,52	29	100
Infectados	9	30,03	15	51,72	24	82,76
No infectados	1	3,45	4	13,79	5	17,24

Tabla 2. Prevalencia, abundancia e intensidad media de los parásitos de *Labrisomus philippii* de la Costa Central del Perú. n – Número de hospederos infectados, N – Número total de parásitos, IE – Importancia específica. CPMP-UNFV = Colección de Protozoos y Metazoos Parásitos de la Universidad Nacional Federico Villarreal (CPMP-UNFV). MUSM-UNMSM = Colección Helmintológica y de Invertebrados Menores del Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Especies s= secundaria. r=rara.

Parásito	CPMP-UNFV	MUSM-UNMSM	N	N	Prevalencia	Abundancia Media	Intensidad Media	IE
TREMATODA								
<i>Lecithochirium macrorchis</i> *	160	3234	13	80	44,83s	2,76	6,15	320,69
<i>Zoogonus dextrocirrus</i> *♦	161	3235	11	67	37,93s	2,31	6,09	268,97
<i>Prosorhynchoides carvajali</i> *♦	162	3236	5	32	17,24s	1,1	6,4	127,59
<i>Bucephalus sp.</i> *	163	-	1	1	3,45r	0,03	1	6,9
CESTODA								
<i>Lacistorhynchus tenuis</i>	164	-	5	14	17,24s	0,48	2,8	65,52
ACANTHOCEPHALA								
<i>Profilicollis altmani</i>	165	3239	3	6	10,34s	0,21	2	31,03
<i>Corynosoma australe</i>	166	3238	4	6	13,79s	0,21	1,5	34,48
NEMATODA								
<i>Proleptus carvajali</i>	167	3237	4	7	13,79s	0,24	1,75	37,93
Total de parásitos			24	213	82,76	7,34	8,88	

*Nuevo registro de hospedero. ♦ Nuevo registro para el Perú.

Tabla 3. Frecuencia de dominancia de los parásitos componentes de *Labrisomus philippii* de la Costa Central del Perú.

Parásito	Frecuencia de dominancia	Frecuencia de dominancia de dos especies	Frecuencia de dominancia relativa
<i>Lecithochirium macrorchis</i>	9	7	0,376
<i>Zoogonus dextrocirrus</i>	9	9	0,315
<i>Prosorhynchoides carvajali</i>	4	5	0,150
<i>Bucephalus</i> sp.	1	0	0,005
<i>Lacistorhynchus tenuis</i>	2	1	0,066
<i>Profilicollis altmani</i>	0	2	0,028
<i>Corynosoma australe</i>	2	2	0,028
<i>Proleptus carvajali</i>	0	2	0,033

Tabla 4. Coeficientes de correlación (r) empleados para evaluar la relación entre la longitud total (LT) de *Labrisomus philippii* versus la prevalencia (P) y la abundancia (AM) de los endoparásitos. Prueba de t de Student (t) y del estadístico de independencia de Razón de Verosimilitud (RV) empleados para evaluar la relación entre el sexo de *L. philippii* y la AM y P de infección de los endoparásitos más prevalentes de la Costa Central del Perú. p = nivel de significancia, r = coeficiente de correlación. * = longitud total vs prevalencia. ** = longitud total vs abundancia. ♦ = comparar prevalencia de infección entre sexos. ♦♦ = comparar la abundancia media entre sexos. ND = No determinado. Valores en negritas indican diferencias significativas.

Parásito	P	AM	P	AM
	vs LT	vs LT	vs Sexo	vs Sexo
	r*/p	r**/p	RV♦/p	t♦♦/p
<i>Lecithochirium macrorchis</i>	0,50/0,66	-0,19/0,32	4,02/0,04	2,71/0,01
<i>Zoogonus dextrocirrus</i>	-0,50/0,66	-0,05/0,77	0,41/0,52	0,86/0,39
<i>Prosorhynchoides carvajali</i>	-1,00/0,001	-0,10/0,59	0,08/0,77	0,01/0,99
<i>Lacistorhynchus tenuis</i>	0,50/0,66	-0,01/0,93	2,19/0,13	0,58/0,56
<i>Profilicollis altmani</i>	0,86/0,33	0,03/0,84	0,08/0,77	1,10/0,29
<i>Corynosoma australe</i>	0,86/0,33	0,16/0,39	1,44/0,23	0,64/0,52
<i>Proleptus carvajali</i>	ND	0,09/0,63	0,47/0,49	1,13/0,28

Tabla 5. Valores de los índices de diversidad del componente comunitario y de la infracomunidad, índice que estima el número de especies de parásitos a encontrarse (Jack-1) y similaridad cualitativa entre sexos (Sørensen) de los metazoos parásitos de *Labrisomus philippii* de la Costa Central del Perú. ND = No determinado.

Índices de Diversidad	Valores del Componente Comunitario Parasitario	Valor promedio de la Infracomunidad parasitaria
Menhinick	0,73	2,19
Margalef	0,38	2,72
Shannon	0,44	1,80
Equitabilidad de Pielou	0,46	0,86
Simpson	0,73	0,22
Berger-Parker	0,78	0,34
Jack- 1	9	ND
Sørensen entre sexos	0,93	ND

Tabla 6. Comparación entre la prevalencia de los parásitos componentes de *Labrisomus philippii* de la Costa Central del Perú, durante los periodos de 1988, 2008 y 2012. X^2 = Prueba de Chi-cuadrado. Sig. = Significancia. Valores en negritas indican diferencias significativas. NI = No incluido.

Parásito	Prevalencia 1988	Prevalencia 2008	Prevalencia 2012	X^2	P
Periodo de muestreo	Feb-may1988	may-sep 2008	oct-nov 2012		
Número de hospederos	100	124	29		
Rango de talla (cm)	NI	10-24,5	13-26		
<i>Mixosporea</i> gen sp. no ident.	NI	7,2	0	7,47	Sig
<i>Acanthocondria syciasis</i>	NI	4	0	4,08	Sig
<i>Lecithochirium macrorchis</i>	0	0	44,83	104,77	Sig
<i>Zoogonus</i> (dos especies)	74	32,20	37,93	41,34	Sig
<i>Helicometra fasciata</i>	13	13,7	0	14,89	Sig
<i>Prosorhynchoides</i> (dos especies)	37	30,6	17,24	10,37	Sig
<i>Prosorhynchus</i> sp.	37	0	0	84,11	Sig
<i>Bucephalus</i> sp. (adulto)	0	0	3,45	6,06	Sig
<i>Bucephalus</i> sp. (metacercaria)	2	0	0	4,02	N Sig
<i>Lacistorhynchus tenuis</i>	39	0	17,24	50,36	Sig
<i>Proleptus</i> (dos especies)	0	2,4	13,79	22,71	Sig
<i>Profilicollis altmani</i>	0	0	10,34	20,68	Sig
<i>Corynosoma australe</i>	22	15,3	13,79	2,69	N Sig
<i>Piscicolidae</i> gen sp. no ident.	0	1,6	0	4,02	N Sig
Referencia bibliográfica	Oliva & Luque (2002)	Iannacone <i>et al.</i> (2011)	Estudio actual		

DISCUSIÓN

Es bien conocido que los peces marinos pueden desempeñar roles como hospederos intermediarios o definitivos para una serie de helmintos parásitos. Varios factores como la alimentación, el hábitat y un amplio espectro en la dieta de los peces marinos les permiten entrar en interacción con parásitos metazoos marinos (Al-Zubaidy 2010). En especial, la fauna endoparásita digenea en peces y su estatus de infección, se piensa que puede ser muy útil para un mejor entendimiento de la estructura de la comunidad de los peces marinos, especialmente en labrisómidos (Shih *et al.* 2004, Muñoz & Castro 2012).

Los resultados obtenidos en la presente investigación, evidencian que la comunidad parasítica en *L. philippii* está conformada solo

por endohelmintos parásitos. Anteriormente, estudios ecológicos parasitarios realizados en *L. philippii* en la costa central del Perú, demuestran una clara dominancia de los endoparásitos (Oliva & Luque 2002, Iannacone *et al.* 2011a). La dominancia en riqueza y abundancia de endohelmintos es atribuida a los patrones de flujo energético de los peces hospederos por ser carnívoros-eurífagos, abarcando una amplia gama de macroinvertebrados bentopelágicos, los cuales pueden actuar como hospederos secundarios en el ciclo de transmisión de varios endoparásitos (Cruces *et al.* 2014). Por ende, el trambollo sería un consumidor de nivel trófico intermedio en la trama trófica del bioma marino (Iannacone *et al.*, 2011a). La dominancia de endoparásitos ha sido registrada para otras comunidades de parásitos de peces marinos en la costa peruana (Chero *et al.* 2014a,b,c, Cruces *et al.* 2014).

Los trematodos presentaron altas prevalencias de infección, con excepción de *Bucephalus* sp. que presentó una muy baja prevalencia (P= 3,45%) por lo que en este estudio ha sido catalogada como especie satélite. La riqueza y abundancia por trematodos digeneos parece ser un patrón común en peces labrisómidos Sudamericanos (Oliva & Luque 2002, Iannacone *et al.* 2011a, Muñoz & Castro 2012). Poulin & Mouritsen (2003) señalan como factor determinante en la abundancia de trematodos a la proximidad de las aves, lo cual aumenta las posibilidades de infección en las comunidades de macroinvertebrados que componen la dieta alimentaria del pez hospedero (Smith 2001). Por otro lado, Oliva & Luque (2002) y Iannacone *et al.* (2011a) señalan que dicha riqueza estaría vinculada con el entorno en el que habita *L. philippii*, siendo principalmente las zonas rocosas del litoral que es rica en macroinvertebrados como moluscos y crustáceos que componen la dieta del “Trambollo”.

Lecithochirium macrorchis y *Z. dextrocirrus* fueron los más dominantes con prevalencias mayores al 35%. Iannacone *et al.* (2011a) para *L. philippii* durante el 2008, señalan que los dos parásitos con mayor importancia específica fueron *Zoogonus rubellus* (Olsson, 1868) y *Proisorhynchoides rioplantensis* (Szidat, 1970) Lunaschi, 2003. En el presente estudio los índices de dominancia presentaron valores altos en el componente comunitario parasitario.

Shih *et al.* (2004) señalan que los Hemiuridae, al cual pertenece *L. macrorchis*, están entre los grupos de digeneos más comunes y abundantes que se encuentran en el tracto digestivo de peces marinos, lo que coincide con los resultados previamente registrados en la bibliografía (Akmirza 2012). El género *Lecithochirium* es uno de los más comunes de esta familia. La especificidad de este género al hospedador no es específica debido a que existen especies generalistas de

Lecithochirium que pueden parasitar muchas especies de peces marinos (Shih *et al.* 2004, Mendoza-Cruz *et al.* 2012, Radujković & Sundić 2014). Al-Zubaidy (2010) señala que el género *Lecithochirium* contiene al menos más de 100 especies. Estos vermes conforman generalmente un complejo morfológico que en conjunto con los factores ecológicos, fisiológicos y ambientales del hospedero, y con las adaptaciones de los parásitos ocasionan a variaciones morfológicas de estos helmintos. En el Perú, se han registrado a cuatro especies de *Lecithochirium* parasitando a cuatro peces marinos diferentes (Tantaleán & Huiza 1994, Chero *et al.* 2014b). *Lecithochirium macrorchis* es un nuevo registro para el Perú y para *L. philippii*.

Las especies del género *Zoogonus* se caracterizan por ser trematodos de cuerpo pequeño, con tegumento espinoso, con dos ciegos intestinales cortos y saculares (Bray 1987). *Zoogonus dextrocirrus* fue inicialmente descrito por Aldrich en 1960 del intestino de *Lepidopsetta bilineata* (Ayes, 1855) (Pleuronectidae); *Microstomus pacificus* (Lockington, 1879) (Pleuronectidae); *Lycodes pacificus* (= *Lycodopsis pacificus*) Collett, 1879 (Zoarcidae); *Lycodes brevipes* Bean, 1890 (Zoarcidae); *Parophrys vetulus* Girard, 1854 (Pleuronectidae); *Lumpenus anguillarum* (Stichaeidae) e *Isopsetta isolepis* (Lockington, 1880) (Pleuronectidae) de Washington (Bray 1987). Se ha registrado previamente a *Zoogonus rubellus* parasitando a *L. philippii* y a otras especies de peces marinos en la costa peruana (Tantaleán & Huiza 1994, Iannacone *et al.* 2011a, 2012b). Campos *et al.* (1990) considera a *Z. rubellus* como una especie con una baja especificidad a nivel del hospedador. El ciclo biológico de *Z. rubellus* presenta como segundo hospedero intermediario a anélidos y a moluscos, los cuales son considerados como presas pequeñas y en bajo número, y con una menor importancia en la dieta de estos peces costeros (Iannacone *et al.* 2011a, 2012b). A la fecha no se tiene información sobre el ciclo

biológico de *Z. dextrocirrus* es un nuevo registro para el Perú y para *L. philippii*.

Proisorhynchoides carvajali ha sido registrado en Chile para seis hospederos diferentes de peces intertidales marinos (Muñoz *et al.* 2014). Muñoz *et al.* (2014) indican para el ecosistema marino de Chile, que el ciclo biológico de *P. carvajali* presenta al bivalvo mitílido *Semimytilus algosus* (Gould, 1850) como primer hospedero intermediario y como segundo hospedero intermediario a peces intertidales de la familia Blenniidae, Tripterygiidae, Kyphosidae y Gobiesosidae, siendo los Labrisómidos los hospederos definitivos. Para el Perú, aun no se tienen registrados a estos hospederos intermediarios de *P. carvajali*, pero dada la similaridad en el ecosistema de la corriente fría entre Perú y Chile, podrían estar involucradas las mismas especies. *Proisorhynchoides carvajali* es un nuevo registro para el Perú y para *L. philippii*.

Los valores de los índices de dispersión: ID e índice de discrepancia de Poulin, mostraron en todos los casos una distribución agregada de la fauna parasitaria en el pez hospedero. Iannacone *et al.* (2011a) encontraron que el patrón agregado fue encontrado en el 62,5% de las especies parásitas de *L. philippii* durante el 2008, y es el común encontrado en los parásitos de otras especies de peces marinos. Este comportamiento de distribución, tiende a amplificar la estabilidad en la relación hospedero-parásito, aumentando la mejora reproductiva de los parásitos adultos (Iannacone *et al.* 2011a). Iannacone *et al.* (2012b) hacen una revisión de los factores por lo que la distribución agregada o sobredispersa es la más común en los ictioparásitos, concluyendo que se relaciona con: (1) el mejoramiento en la oportunidad de infectar al hospedero, (2) la influencia en la historia evolutiva del parásito por competencia reproductiva, alimenticia y espacial, y (3) la heterogeneidad espacial del hábitat del hospedero que ocasiona diferencias en la

susceptibilidad.

Se encontró asociación entre la P y AM de *L. macrorchis* con el sexo del hospedero. Esta especie se localiza en el estómago, intestino y gónadas del hospedero. Se ha argumentado que la selectividad por uno de los sexos del hospederos pudiera ser atribuido a diferencias en las relaciones ecológicas (estatus fisiológico, nichos ecológicos y dieta) (Al-Zubaidy 2010, Iannacone *et al.* 2011a). Al-Zubaidy (2010) señala que la prevalencia de *Lecithochirium* sp. en *Carangoides bajad* Forsskål, 1775 no está relacionado con el sexo del hospedero. Este autor atribuye a que no hay diferencias en el hábitat y en el comportamiento de alimentación entre machos y hembras de *C. bajad*. De todos los factores mencionados anteriormente, la dieta de la especie hospedera es el factor principal que afecta la transmisión del parásito. Se ha señalado que en el caso de estos trematodos digeneos son transmitidos a su hospedero final, a través la relación depredador-presa (Al-Zubaidy 2010).

El dendrograma de similaridad mostró un grupo estuvo conformado cuatro endoparásitos pseudocelomados *P. altmani*, *Pr. carvajali*, *Bucephalus* sp. y *C. obtuscens*, de estos el *Pr. carvajali* y *P. altmani* presentaron mayor asociación. Se encontró una mayor asociación entre las especies de acantocéfalos, nematodos y céstoda con más baja P, en cambio las especies con P más altas se fueron agregando gradualmente al “cluster”, lo cual soporta el hecho de que estos endoparásitos emplean diferentes hospederos intermediarios en especial en los trematodos (Peoples 2013).

La comparación entre las prevalencias de los parásitos de *L. philippii* durante 1988, 2008 y 2012 en el muelle artesanal de Chorrillos, Lima (Costa Central de Perú) nos muestran diferencias significativas para los parásitos evaluados. Se observó que durante los

periodos evaluados no se han registrado los mismos taxones parasiticos en el componente comunitario de *L. philippii*. Iannacone *et al.* (2011a) indican que las diferencias en la Temperatura Superficial del mar, así como el tamaño de la muestra, la amplitud del periodo evaluado, el rango de talla de los hospederos son factores que podrían explicar las diferencias en las prevalencias entre los tres periodos evaluados (Oliva & Luque 2002, Iannacone *et al.* 2011a).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Al-Zubaidy, A.B. 2010. First Record of *Lecithochirium* sp. (Digenea : Hemiuridae) in the marine fish *Carangoides bajad* from the Red Sea, Coast of Yemen. *Journal of King Abdulaziz University (Marine Sciences)*, 21: 85-94.
- Amin, O. 2013. Classification of the Acantocephala. *Folia Parasitologica*, 60: 273-305.
- Ángel, A. & Ojeda, P. 2001. Structure and trophic organization of subtidal fish assemblages on the northern Chilean coast: the effect of habitat complexity. *Marine Ecology Progress Series*, 217: 81-91.
- Akmirza, A. 2012. Metazoan parasite fauna of Conger Eel (*Conger conger* L.) near Gökçeada, Northeastern Aegean Sea, Turkey. *The Journal of the Faculty of Veterinary Medicine, University of Kafkas*, 18: 845-848.
- Azevedo, R.K.; Abdallah, V.D. & Luque, J.L. 2011. Biodiversity of fish parasites from Guandu river, southeastern Brazil: an ecological approach. *Neotropical Helminthology*, 5: 185-199.
- Bego, NM & Von Zuben, CJ. 2010. Métodos quantitativos em parasitologia. Jaboticabal. FUNEP. 72 p.
- Berrios, V.C. & Vargas, M.F. 2004. Estructura trófica de la asociación de peces intermareales de la costa rocosa del norte de Chile. *Revista de Biología Tropical*, 52: 201-212.
- Bray, R.A. 1987. A revision of the family Zoogonidae Odhner, 1902 (Platyhelminthes: Digenea): introduction and subfamily Zoogoninae. *Systematic Parasitology*, 9:3-28.
- Bray, R.A.; Gibson, D.I. & Jones, A. 2008. *Keys to the trematode*. Vol. 3. Eds. CABI Publishing, Wallingford, UK, and The Natural History Museum, London. 824 p.
- Brooks, D. R. & McLennan, D.A. 1991. *Phylogeny, ecology, and behavior: A research program in comparative biology*. Chicago, University of Chicago Press, 434 p.
- Burse, CR, Goldberg, SR & Pamarlee, JR. 2001. Gastrointestinal helminths of 51 species of anurans from Reserva Cuzco Amazónico, Peru. *Comparative Parasitology*, vol.68, pp.21-35.
- 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.
- Bush, A. O.; Fernández, J.C.; Esch, G.W. & J. R. Seed. 2001. *Parasitism. The diversity and ecology of animal parasites*. Cambridge University Press. United Kingdom.
- Campos, A.; Carbonell, E. & Pellicer, M. 1990. Helminthofauna de *Symphodus tinca* (L.) y *Labrus merula* (L.) (Pisces: Labridae) del litoral valenciano. I. Trematoda. *Revista Ibérica de Parasitología*, 50: 37-42.
- Chero, J.; Cruces, C.; Iannacone, J.; Sáez, G.; Alvarino, L.; Rodríguez, C.; Rodríguez, H.; Tuesta, E.; Pacheco, A. & Huamani, N. 2014a. Índices parasitológicos de la merluza peruana *Merluccius gayi peruanus* (Ginsburg, 1954) (Perciformes: Merlucciidae) adquiridos del terminal pesquero de Ventanilla,

- Callao, Perú. Neotropical Helminthology, 8: 141-162.
- Chero, J.; Iannacone, J.; Cruces, C.; Sáez, G. & Alvariano, L. 2014b. Comunidad de metazoos parásitos de la corvina *Cilus gilberti* (Abbott, 1899) (Perciformes: Sciaenidae) en la zona costera de Chorrillos, Lima, Perú. Neotropical Helminthology, 8: 163-182.
- Chero, J.; Sáez, G.; Iannacone, J. & Aquino, W. 2014c. Aspectos ecológicos de los helmintos parásitos de lorna *Sciaena deliciosa* (Tschudi, 1846) (Perciformes: Sciaenidae) adquiridos del terminal pesquero de Ventanilla, Callao, Perú. Neotropical Helminthology, 8: 59-76.
- Chirichigno, N. & Vélez, M. 1998. *Clave para identificar los peces marinos del Perú*. Publicación Especial del Instituto del Mar. 2da. Ed. Callao, Instituto del Mar del Perú. 500 p.
- Cruces, C.; Chero, J.; Iannacone, J.; Diestro, A.; Sáez, G. & Alvariano, 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.
- Costa, D.P.C.; De Alburquerque, M.C. & Brasil-Sato, M. 2011. Rhabdochona (Rhabdochona) acuminata (Nematoda) em peixes (Characiformes, Acestrorhynchidae) do Reservatório de Três Marias, Alto Rio São Francisco, Brasil. Neotropical Helminthology, 5: 16-23.
- Eiras, J.; Takemoto, R. & Pavanelli, G.C. 2000. *Métodos de estudo e técnicas laboratoriais em parasitologia de peixes*. Maringá, Universidade Estadual de Maringá (Ed.), 171 p.
- Esch, G.W.; Shostak, A.W.; Marcogliese, D.J. & Goater, T.M. 1990. *Patterns and process in helminth parasite communities: an overview*. p. 1-19. In: Esch, G.; Bush, A.C. & Aho, J. (Eds.). *Parasite Communities: Patterns and processes*. New York. Chapman and Hall. 251p.
- Flores, K. & George-Nascimento, M. 2009. Las infracomunidades de parásitos de dos especies de *Scartichthys* (Pisces: Blenniidae) en localidades cercanas del norte de Chile. Revista Chilena de Historia Natural, 82: 63-71.
- Gibson, D.I. 1996. Part IV. *Trematoda*. In: Margolis, L. & Kabata, Z. *Guide to the Parasites of Fishes of Canada*. Canadian Special Publication of Fisheries and Aquatic Sciences 124. NRC Research Press. Ottawa. 373 p.
- González, M. T.; Henríquez, V. & López, Z. 2013. Variations in the fecundity and body size of digenean (Opecoelidae) species parasitizing fishes from Northern Chile. Revista de Biología Marina y Oceanografía, 48: 421-429.
- Grutter, A. S. & Poulin, R. 1998. Intraspecific and interspecific relationships between host size and the abundance of parasitic larval gnathiid isopods on coral reef fishes. Marine Ecology Progress Series, 164: 263-271.
- Hammer, Ø.; Harper, D.A.T. & Ryan, P.D. 2005. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. Palaeontología Electrónica, 4: 1-9.
- Iannacone, J.; Tataje, J.; Fuentes-Rivera, J.; Álvarez, K. & P. Aguilar. 2001. Infracomunidades ectoparasitarias en las branquias de la cachema *Cynoscion analis* Jenyns (Pisces: Sciaenidae). Revista peruana de Parasitología, 15: 42-54.
- Iannacone, J. 2005. Dos parásitos branquiales de la cachema *Cynoscion analis* Jenyns 1842 (Osteichthyes, Sciaenidae) de Perú. Biotempo, 5: 12-23.
- Iannacone, J. & Alvariano, L. 2011. Aspectos cuantitativos de los parásitos del pejesapo *Sicyases sanguineus* (Müller & Troschel, 1843) (Perciformes: Gobiesocidae) de la zona costera de

- Chorrillos, Lima, Perú. Neotropical Helminthology, 5: 56-72.
- Iannacone, J.; Cerapio, J.P.; Cárdenas-Callirgos, J.; Sánchez, K.; Briceño, F. & Dueñas, A. 2011a. 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.; Ávila-Petrolche, J.; Rojas-Perea, S.; Salas-Sierralta, M.; Neira-Cruzado, K.; Palomares-Torres, R.; Valdivia-Alarcón, S.; Pacheco-Silva, A.; Benvenuto-Vargas, V. & Ferrario-Bazalar, V. 2011b. Dinámica poblacional de los parásitos metazoos del pez guitarra del pacífico *Rhinobatos planiceps* (Batoidea: Rajiformes) de la zona costera marina de Lima, Perú. Neotropical Helminthology, 5: 265-278.
- Iannacone, J.; Dávila, J.; Hon, E. & Sánchez, C. 2012a. Parasitofauna de *Paralichthys adpersus* (Steindachner) (Osteichthyes, Paralichthyidae) capturados por pesquería artesanal en Chorrillos, Lima, Perú. Neotropical Helminthology, 6: 127-133.
- Iannacone, J.; Sánchez, V.; Olazábal, N.; Salvador, C.; Alvarino, L. & Molano, J. 2012b. Ecological indices of parasites of *Scartichthys gigas* (Steindachner, 1876) (Perciformes: Blenniidae) of the coasts of Lima, Peru. Neotropical Helminthology, 6: 191-203.
- Jara, C. & Díaz-Limay, E. 1995. Frecuencia e intensidad de infestación por copépodos en peces de la zona norte del mar del Perú. Revista peruana de Parasitología, 11: 68-71.
- Jara, C. & Ponte, N. 1995. Frecuencia e intensidad de parasitación por helmintos de *Labrisomus philippii* (Pisces) del mar de Huanchaco, Trujillo, Perú. Rebiol, 15: 67-78.
- Khalil, L.F.; Jones, A. & Bray, R.A. 1994. *Keys to the cestoda parasites of vertebrates*. Internacional institute of parasitology, 746 p.
- Kohn, A.; Fernández, B.M.M. & Cohen, S.C. 2007. *South American trematodes parasites of fishes*. Ed. Express Lt da. Rio de Janeiro. 318p.
- Lin, H.C. & Hasting, P.A. 2013. Phylogeny and biogeography of a shallow water fish clade (Teleostei: Blenniiformes). BMC Evolutionary Biology, 13:210.
- Luque, J.L. & Poulin, R. 2008. Ecology with parasites diversity in Neotropical fishes. Journal of Fish Biology, 72: 189-204.
- Medina, M.; Araya, M. & Vega, C. 2004. Alimentación y relaciones tróficas de peces costeros de la zona norte de Chile. Investigaciones Marinas, 32: 33-47.
- Mendoza-Cruz, M.; Valles-Vega, I.; Lozano-Cobo, H.; Gómez del Prado-Rosas, M.C. & Castro-Moreno, P.N. 2013. Parasite fauna of *Paranthias colonus* (Valenciennes, 1846) from el Sargento, Baja California Sur, Mexico. Neotropical Helminthology, 7: 13-28.
- Monks, S.; Pulido-Flores, G.; Bautista-Hernández, C. E.; Alemán-García, B.; Falcón-Ordaz, J. & Gaytán-Oyarzún, J. C. 2013. El uso de helmintos parásitos como bioindicadores en la evaluación de la calidad del agua: Lago de Tecocomulco vs. Laguna de Metztlán, Hidalgo, México. Estudios científicos en el estado de Hidalgo y zonas aledañas, Paper 6.
- Montenegro, D. & González, M.T. 2012. Evaluation of somatic indexes, hematology and liver histopathology of the fish *Labrisomus philippii* from San Jorge Bay, northern Chile, as associated with environmental stress. Revista de Biología Marina y Oceanografía, 47: 99-107.
- Moreno, E. 2001. *Métodos para medir la biodiversidad. M&T – Manuales y Tesis SEA*. Cooperación Iberoamericana CYTED. UNESCO Orcyt. Sociedad Entomológica Aragonesa. 1° Ed.

- México. 84 p.
- Muñoz, G.; Grutter, A.S. & Cribb, T.H. 2005. Endoparasite communities of five fish species (Labridae: Cheiliniinae) from Lizard island: how important is the ecology and phylogeny of the hosts? *Parasitology*, 132: 363-374.
- Muñoz, G. & Castro, R. 2012. Comunidades de parásitos eumetazoos de peces labrisómidos de Chile central. *Revista de Biología Marina y Oceanografía*, 47: 565-571.
- Muñoz, G.; Valdivia, I. & López, Z. 2014. The life cycle of *Proisorhynchoides carvajali* (Trematoda: Bucephalidae) involving species of bivalve and fish hosts in the intertidal zone of central Chile. *Journal of Helminthology*, 1-9. available on [doi:10.1017/S0022149X14000546](https://doi.org/10.1017/S0022149X14000546) leído el 20 de marzo del 2015.
- Nelson, J.P. 2006. *Fishes of the World*. 4th Edn. New York: John Wiley & Sons Inc.
- Oliva, M. & Luque, J.L. 2002. Endohelminth parasites of the trambollo *Labrisomus philippii* (Steindachner) (Osteichthyes: Labrisomidae) from the central Peruvian Coast. *Comparative Parasitology*, 69: 100-104.
- People, R.C. 2013. A review of the helminth parasites using polychaetes as hosts. *Parasitology Research*, 112: 3409-3421.
- Poulin, R. & Rohde, K. 1997. Comparing the richness of metazoan ectoparasite communities of marine fishes: controlling for host phylogeny. *Oecologia*, 110: 278-283.
- Poulin, R. & Mouritsen, K.N. 2003. Large-scale determinants of trematode infections in intertidal gastropods. *Marine Ecology Progress Series*, 254: 187-198.
- Poulin, R. & Morand, S. 2004. *Parasite biodiversity*. British Library Cataloging, USA. 216 p.
- Radujković, B.M. & Sundić, D. 2014. Parasitic flatworms (*Platyhelminthes*: Monogenea, Digenea, Cestoda) offishes from the Adriatic Sea. *Natura Montenegrina, Podgorica*, 13: 7-280.
- Ribeiro, C.A.O.; Katsumiti, A.; França, P.; Maschio, J.; Zandoná, E.; Cestari, M.M.; Vicari, T.; Roche, H.; de Assis, H.C.S. & Neto, F.F. 2013. Biomarkers responses in fish (*Atherinella brasiliensis*) of Paranaguá bay, Southern Brazil, for assessment of pollutant effects. *Brazilian Journal of Oceanography*, 61:1-11.
- Rodhe, K.; Hayward, C. & Heap, M. 1995. Aspects of the ecology of metazoan ectoparasites of marine fishes. *International Journal for Parasitology*, 25: 945-970.
- Rózsa, L.; Reiczigel, J. & Majoros, G. 2000. Quantifying parasites in samples of hosts. *Journal of Parasitology*, 86: 228-232.
- Sáez, S. & Pequeño, G. 2009. Clave taxonómica, actualizada, ilustrada y comentada de los peces de la familia Labrisomidae de Chile (Perciformes, Blennioidei). *Gayana*, 73: 130-140.
- Sarmiento, L.; Tantaleán, M. & Huiza, A. 1999. Nemátodos parásitos del hombre y de los animales en el Perú. *Revista Peruana de Parasitología*, 14: 9-65.
- Shih, H.H.; Liu, W. & Qiu, Z.Z. 2004. Digenean Fauna in Marine Fishes from Taiwanese Waters with the Description of a New Species, *Lecithochirium tetraorchis* sp. nov. *Zoological Studies*, 43: 671-676.
- Silva, O.A.M.; Tavares-Dias, M. & Fernandes, J.S. 2011. Helminthes parasiting *Semaprochilodus insignis* Jardine, 1841 (Osteichthyes: Prochilodontidae) from the Central Amazonia (Brazil), and their relationship with the host. *Neotropical Helminthology*, 5: 225-233.
- Smith, N.F. 2001. Spatial heterogeneity in recruitment of larval trematodes to snail intermediate hosts. *Oecologia*, 127: 115-122.

- Tantaleán, M. & Huiza, A. 1994. Sinópsis de los parásitos de peces marinos de la costa peruana. *Biotempo*, 1: 53-101.
- Tantaleán, M.; Sarmiento, L. & Huiza, A. 1992. Digeneos (Trematoda) del Perú. *Boletín de Lima (Perú)*, 80: 47-84.
- Tantaleán, M.; Sánchez, L.; Gómez, L. & Huiza, A. 2005. Acantocéfalos del Perú. *Revista peruana de biología*, 12: 83-92.
- Terrones, G. & Sarmiento, L. 1990. Helmintos parásitos en *Labrisomus philippii*. *Boletín de Lima (Perú)*, 69: 43-44.
- Vélez, A. 1981. *Hábitat, alimentación y adaptaciones de Labrisomus (L.) philippii (Steindachner 1866) en el ecosistema litoral de Palo Buque*. Tesis, Universidad de Chile, Sede Iquique, Chile. 94 p.
- Williams, J.T. & Craig, M.T. 2014. *Labrisomus philippii*. *The IUCN Red List of Threatened Species*. Version 2015.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 30 march 2015.
- Zar, JH. 1996. *Biostatistical Analysis*. 3th Ed. Prentice-Hall, Inc. Upper Saddle River. New Jersey. 662 p.

Received May 25, 2015
Accepted June 29, 2015.