

ORIGINAL ARTICLE / ARTÍCULO ORIGINAL

COMMUNITY OF METAZOAN PARASITES OF CORVINA DRUM *CILUS GILBERTI* (ABBOTT, 1899) (PERCIFORMES: SCIAENIDAE) IN THE COASTAL ZONE OF CHORRILLOS, LIMA, PERU

COMUNIDAD DE METAZOOS PARÁSITOS DE LA CORVINA *CILUS GILBERTI* (ABBOTT, 1899) (PERCIFORMES: SCIAENIDAE) EN LA ZONA COSTERA DE CHORRILLOS, LIMA, PERÚ

Jhon Chero^{1,2}, José Iannacone^{2,3}, Celso Cruces^{1,2}, Gloria Sáez¹ & Lorena Alvariano²

¹ Laboratorio de Parasitología. Facultad de Ciencias Naturales y Matemática (FCNNM). Universidad Nacional Federico Villarreal (UNFV). El Agustino, Lima, Perú. ² Laboratorio de Ecofisiología Animal (LEFA). Facultad de Ciencias Naturales y Matemática (FCNNM). Universidad Nacional Federico Villarreal (UNFV). El Agustino, Lima, Perú.

³ Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Ricardo Palma (URP). Santiago de Surco, Lima, Perú.
E-mail: cristian-5645@hotmail.com / joseiannacone@gmail.com

Suggested citation: Chero, J, Iannacone, J, Cruces, C, Sáez, G & Alvariano, L. 2014. Community of metazoan parasites of corvina drum *Cilus gilberti* (Abbott, 1899) (Perciformes: Sciaenidae) in the coastal zone of Chorrillos, Lima, Peru. *Neotropical Helminthology*, vol. 8, n°1, jan-jun, pp. 163 - 182.

Abstract

The corvina drum *Cilus gilberti* (Abbott, 1899) (Sciaenidae), is a demersal and carnivorous species distributed from Sechura Bay (Peru) to Lot (Chile). This work represents a qualitative and quantitative analysis of *C. gilberti* parasite communities in Peru, with the aim of assessing their metazoan parasite community in the coastal area of Chorrillos, Lima, Peru. One hundred and three specimens of *C. gilberti* were acquired in Fishing Terminal Chorrillos, Lima, Peru from August to October 2011. The parasites were collected, fixed, preserved and quantified using standard procedures. A total of 257 parasites and 16 parasite species were collected. The highest frequency of dominance and relative dominance were three endoparasites: *Diphyllbothrium pacificum*, a Philometridae species and *Corynosoma obtuscens*. The prevalence and mean abundance of *D. pacificum* were correlated with the total length of the host. Parasitefauna of *C. gilberti* showed relatively high values of alpha diversity indices but indices of dominance had low values. Nonparametric estimators indicated no effort to increase the sampling of fish hosts. The index of interactivity (CC_{50}) showed high values indicating that parasite communities are isolated or non-interactive. The parasite community of *C. gilberti* did not follow any of the four theoretical models of patterns of abundance-diversity. All parasites recorded, except: *Lernanthropus pacificus*; *Neobrachiella* sp.; *Helicometra fasciata*; *Villarrealina peruviana* and *D. pacificum* are considered new records for *C. gilberti* in Peru. The discovery of the plerocercoid of *D. pacificum* in corvina drum indicates that this host species has zoonotic potential in the central Peruvian coast. *Plagioraptor* sp. and *Raphidascaris* sp. are recorded for the first time on the Peruvian coast.

Keywords: *Cilus gilberti* - parasite community - corvina drum - macroparasite – zoonosis

Resumen

La corvina *Cilus gilberti* (Abbott, 1899) (Sciaenidae), es una especie demersal y carnívora que se distribuye desde Bahía Sechura (Perú) a Lote (Chile). Este trabajo representa un análisis cualitativo y cuantitativo de la comunidad parasitaria de *C. gilberti* en el Perú, con el objetivo de evaluar su comunidad de metazoos parásitos en la zona costera de Chorrillos, Lima, Perú. Se adquirieron 103 especímenes de *C. gilberti* entre agosto a octubre del 2011 en el Terminal Pesquero de Chorrillos, Lima, Perú. Los parásitos fueron colectados, fijados, preservados y cuantificados empleando procedimientos estándares. Durante todo el muestreo se colectó un total de 257 parásitos y 16 especies de parásitos. La mayor frecuencia de dominancia y de dominancia relativa fueron para tres endoparásitos: *Diphyllobothrium pacificum*, Philometridae gen. sp. y *Corynosoma obtuscens*. La prevalencia y abundancia media de *D. pacificum* estuvieron correlacionadas con la longitud total del hospedero. Los índices de diversidad alfa de riqueza de la parasitofauna de *C. gilberti* mostraron valores relativamente altos y los índices de dominancia presentaron valores bajos. Los estimadores no paramétricos indicaron que no se requiere aumentar el esfuerzo de muestreo de los peces hospederos. Los índices de interactividad (CC_{50}) mostraron valores altos que indican que las comunidades parasitarias son aisladas o no interactivas. En la comunidad parasitaria de *C. gilberti* no se observó que siguiera ninguno de los cuatro modelos teóricos de los patrones de abundancia-diversidad. Todos parásitos registrados en este trabajo, excepto: *Lernanthropus pacificus*, *Neobrachiella* sp., *Helicometra fasciata*, *Villarrealina peruana* y *D. pacificum*, son considerados nuevos registros para *C. gilberti* en el Perú. El hallazgo del plerocercario de *D. pacificum* en la corvina estudiada indica que esta especie de hospedero tiene potencial zoonótico en la costa central peruana. *Plagioporus* sp. y *Raphidascaaris* sp. son registrados por primera vez en la costa peruana.

Palabras clave: *Cilus gilberti* – comunidad parasitaria - corvina – macroparásito- zoonosis.

INTRODUCCIÓN

En el estudio de las comunidades de parásitos se reconocen principalmente tres niveles jerárquicos: (a) las infracomunidades, que incluyen a todos los individuos de las distintas especies de parásitos dentro de un hospedero individual. (b) la comunidad componente, formada por todas las infracomunidades dentro de una población u hospedero y (c) la comunidad compuesta, que incluye a todas las comunidades de parásitos en los distintos hospederos dentro de un ecosistema (Bush *et al.*, 1997). En peces marinos del Pacífico Sur se han realizado diversas investigaciones sobre las comunidades de parásitos (Garcías *et al.*, 2001; Cortez & Muñoz, 2008; Flores & George-Nascimento, 2009; Iannacone *et al.*, 2011). Los estudios de comunidad constituyen la base de cualquier estudio parasitológico y son útiles para hacer

comparaciones entre especies de hospederos por medio de sus descriptores parasitológicos con fines de evaluación de pérdida de biodiversidad o como indicadores de contaminación (Iannacone *et al.*, 2007, 2008; Lafferty, 2012; Madanire-Moyo *et al.*, 2012; Madhavi & Lakshmi, 2012). La mayoría de los estudios en estos sistemas biológicos consisten en la interpretación de patrones de distribución y abundancia de los taxa parasitarios según variables propias de los hospedadores tales como su estado ontogenético con muestras tomadas usualmente en una única oportunidad (Ferrer-Castelló *et al.* 2007). Iannacone *et al.* (2001, 2003) señalan que las variables del pez hospedero (características intrínsecas) y del ambiente (extrínsecas) influyen en la ecología de las comunidades parasitarias. La longitud y el sexo del pez hospedero son consideradas como importantes variables ecológicas que se

relacionan con la fluctuación de las comunidades parasitarias (Martorelli *et al.*, 2007; Luque & Poulin, 2008). La influencia de la longitud y el sexo en las comunidades de metazoos parásitos han sido estudiadas en varios peces marinos del Perú (Iannacone & Luque, 1993; Iannacone *et al.*, 2003; Iannacone, 2003, 2004; Iannacone & Alvaríño, 2008; Iannacone & Alvaríño, 2013).

La corvina *Cilus gilberti* (Abbott, 1899) (Sciaenidae), es una especie iteropara gonocórica con desarrollo ovárico asincrónico y demersal que nada cerca de las costas hasta los 50 m de profundidad, y habita fondos arenosos o fangosos. Esta especie es afectada por el fenómeno del Niño (ENSO) y presenta constantes descensos en los desembarques pesqueros del Perú y Chile (30 al 40%) desde 1960 a la fecha (Chao & Robertson, 2010), y listada según la IUCN como de datos deficientes, pero que pudieran listarse como casi amenazada o amenazada (Chao & Robertson, 2010). La corvina es una especie eurífaga carnívora, que se alimenta principalmente de pequeños crustáceos (misidáceos y eufásidos) y pequeños peces como sardinas o anchovetas (Chong *et al.*, 2000; Fernández & Oyarzún, 2001; Cárdenas, 2012; SPA, 2014). La corvina es una especie de importancia en pesquería artesanal, se le consume en varios potajes marinos y presenta un potencial en acuicultura marina (Simeone *et al.*, 1999; Novotny *et al.*, 2004; Flores & Rendíc, 2011; Cárdenas, 2012). Según Chirichigno & Vélez (1998) se distribuye desde Bahía Sechura (Perú) a Lote (Chile), incluyendo las islas Galápagos.

Garcías *et al.* (2001) señalan a la corvina como una de las especies con mayor riqueza de parásitos a nivel infracomunitario y componente (n=26), entre las cerca de 50 especies de peces marinos que han sido estudiadas por parásitos en la costa chilena (Muñoz *et al.*, 2004). Sin embargo, para la costa peruana se han registrado solo seis metazoos parásitos para *C. gilberti* (Bolaños & Salas, 1981; Oliva & Durán, 1982; Tantaleán & Huiza, 1994; Kohn *et al.*, 2007). Hasta la fecha en el Perú, no existe ningún trabajo de investigación que analice la fauna

comunitaria de los parásitos de *C. gilberti* procedentes de la costa central marina.

Este trabajo representa un análisis cualitativo y cuantitativo de las comunidades parasitarias de *C. gilberti* en el Perú, con el objetivo de evaluar su comunidad de metazoos parásitos en la zona costera de Chorrillos.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se adquirieron 103 especímenes de “Corvina”, *C. gilberti* entre agosto a octubre del 2011 en el Terminal Pesquero de Chorrillos, Lima, Perú (12°30'S, 76°50'W). Los peces fueron identificados empleando las ilustraciones y claves taxonómicas de Chirichigno & Vélez (1998). Se examinaron la piel, aleta, ojos, opérculo, branquias, cavidad bucofaríngea, mesenterio, estómago, intestino, hígado, riñón y gónada para la búsqueda de parásitos metazoos. La fauna parasitaria colectada se fijó en alcohol etílico al 70% o formol al 4%, los monogéneos, tremátodos y acantocéfalos fueron coloreados con Carmín Acético de Semichon o Tricrómica de Gomori y montados en Bálsamo de Canadá o Entellan. Los nematodos e hirudíneos se clarificaron en una mezcla de alcohol-fenol para observar sus estructuras internas. Los copépodos parásitos fueron aclarados en ácido láctico. Luego se realizó la determinación taxonómica de los parásitos mediante literatura científica especializada. Especímenes representativos de los parásitos metazoos encontrados en *C. gilberti* fueron depositados en la Colección de Protozoos y Metazoos Parásitos de la Universidad Nacional Federico Villarreal (CPMP-UNFV). Algunas especies parásitas representativas fueron fotografiadas usando un microscopio LEICA CME con cámara Leica EC3 Software LAS (Leica Application Suite) –EZ versión 1,80, 2009, Switzerland.

En cada hospedero fue determinada la longitud total (LT) (en cm) y el sexo, basado en la coloración de las gónadas; siendo blanquecinas grisáceas de consistencia lechosa para los machos y naranja amarillenta de apariencia

granulosa para las hembras (Chirichigno & Vélez, 1998). Se empleó la prueba de t de Student para determinar si existían diferencias entre la LT de los peces machos y hembras, cumpliéndose previamente con el requisito de normalidad empleando la prueba de Kolmogorov-Smirnov y homogeneidad de varianza con la prueba de Levene.

Para cada taxón parasitario se calcularon los parámetros ecológicos recomendados por Bush *et al.* (1997) que incluyen la Prevalencia (P), la Abundancia media (AM), la Intensidad media (IM) y Intensidad rango. También se calculó la prevalencia y la abundancia total. Se calculó el índice de importancia específica (I_c) para cada especie parásita y para el total de parásitos, $I = \text{Prevalencia} + (\text{Abundancia media} \times 100)$ (Céspedes *et al.*, 2011) con el fin de obtener un índice integrado de infección para ambos parámetros ecológicos.

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 calculada como el número de individuos de un taxón sobre el número total de individuos de todas las taxas en la infracomunidad parasitaria (Rohde *et al.*, 1995). Para el caso de las especies parásitas con prevalencias mayores al 8% (Esch *et al.*, 1990), se emplearon los siguientes cinco índices de agregación: (1) Dispersión (ID), (2) Morisita (I_M), (3) Green (IG), (4) Lloyd (m^*) y (5) Patchiness (L) (Bego & Von Zuben, 2010) (Tabla 1). Se aplicó el paquete PASSaGE2 (Pattern Analysis, Spatial Statistics, and Geographic Exegesis, 1998-2011) para el cálculo de los cinco índices de agregación (Rosenberg & Anderson, 2011). Estos índices fueron calculados con el fin de mostrar si los parásitos presentaban una distribución (1) contagiosa, agregada o conglomerada (c); (2) uniforme-regular (u) o (3) aleatorizada, al azar o randomizada (r) (Tabla 1).

El coeficiente de correlación de Spearman se empleó para determinar la relación entre la LT del hospedero y la P de cada parásito y entre el

tamaño del hospedero (LT) con la abundancia de cada parásito. Se aplicó la prueba X^2 Razón de Verosimilitud para tablas de contingencia 2x2 para determinar el grado de dependencia entre el sexo del hospedero y la P. El efecto del sexo en la AM de infección parasitaria se evaluó utilizando la prueba de t de Student.

Se emplearon cinco estimadores de riqueza: (1) Chao-1, (2) Chao-2, (3) Jackknife- 1, (4) Jackknife- 2 y (5) Bootstrap para estimar el número máximo de riqueza de helmintos parásitos a partir del esfuerzo de muestreo realizado y de la acumulación de nuevos taxa que van apareciendo en los peces muestreados. Para calcular la diversidad parasitaria se usaron los siguientes siete índices alfa: (1) Menhinick, (2) Margalef, (3) Brillouin, (4) Shannon-Weaver (H'), (5) Equitabilidad o Pielou (J'), (6) Dominancia de Simpson (λ) y (7) Dominancia numérica de Berger-Parker (I_{B-P}) (Moreno, 2001). El índice beta de Sørensen cualitativo se empleó para determinar la similitud de la fauna parasitaria entre ambos sexos en la muestra de hospederos evaluados. Se calculó el dendrograma con el índice beta cualitativo de Raup-Crick para datos pareados y el cuantitativo de Morisita-Horn, con la finalidad de comparar la similaridad porcentual de los parásitos compartidos entre los peces de catastrados. Los estimadores de riquezas de parásitos y el análisis de los índices de diversidad alfa y beta se realizaron con la ayuda del programa PAST (Paleontological Statistics software) versión 2012 (2.16).

Los índices de interactividad (CC_{50}) para los ectoparásitos y endoparásitos en la corvina fueron determinados para toda la muestra analizada con el fin de determinar el porcentaje de hospederos que necesitan ser examinados para encontrar al 50% de especies parásitas, al ser ordenados primero los hospederos de las especies parásitas más pobres y luego a las especies más ricas, incluyendo los hospederos no infectados. Bajos valores porcentuales de CC_{50} indican comunidades parasitarias interactivas y altos valores porcentuales comunidades aisladas (Poulin & Luque, 2003).

Se compararon los valores de prevalencia obtenidos durante el 2011 con los valores de prevalencia de 1998 en Talcahuano, Chile (Garcías *et al.*, 2001) empleando el estadístico de X^2 . Se usaron cuatro modelos teóricos de los patrones de abundancia-diversidad para el estudio de las comunidades parasitarias. Dos modelos fueron para la repartición de recursos: (1) Serie geométrica de Motomura o modelo de prioridad de ocupación del nicho y (2) "Barra Fraccionada" de MacArthur. Los otros dos modelos fueron estadísticos: (1) serie logarítmica o serie log de Fisher, Corbet & Williams, y (2) log-normal de Preston (Franco, 2011).

El nivel de significancia fue evaluado en todos los casos a un alfa = 0,05. Para el cálculo de las pruebas estadísticas descriptivas e inferenciales se usó el paquete estadístico IBM SPSS Statistics 21,0-2012.

RESULTADOS

Los 103 especímenes de *C. gilberti* presentaron una LT entre 21,5-48 cm ($37,6 \pm 5,81$), la LT de los machos (n=61) fue de $38,11 \pm 5,46$ cm y de las hembras (n=42) fue de $35,77 \pm 6,10$ cm. Se encontraron diferencias significativas para ambos sexos, siendo los machos ligeramente más grandes que las hembras ($t = -2,04$; $p = 0,04$; $n = 103$).

Durante todo el muestreo se colectó un total de 257 parásitos, con una AM total de 0,28 (Tabla 2). Los ectoparásitos estuvieron representados por los monogéneos *Hargicotyle louisianensis* (Hargis, 1955) Mamaev, 1972 (Diclidophoridae) (Fig. 1), *Choricotyle* sp. (Diclidophoridae) (Fig. 2) y *Cynoscionicola americanus* Tantalean, Martínez & Escalante, 1987 (Microcotylidae) (Fig. 3). Los endoparásitos, por los Digéneos *Helicometra fasciata* (Rudolphi, 1819) Odhner, 1902 (Opecoelidae) (Fig. 4), *Plagioporus* sp. (Opecoelidae) (Fig. 5). Los cestodos corresponden a las formas larvianas de *Diphyllobothrium pacificum* (Nybelin, 1931) (Diphyllobothriidae) (Fig. 6). Los nematodos se

identificaron como *Dycheline elongatus* (Tornquist, 1931) (Cucullanidae) (Fig. 7) y *Proleptus carvajali* Fernández & Villalba, 1985 (Physalopteridae) (Fig. 8). El acantocéfalo corresponde al cistacanto de *Corynosoma obtuscens* Lincicome, 1943 (Polymorphidae) (Fig. 9). El promedio de la riqueza de especies fue 2,5 (0-30). 54 hospederos (52,42%) no mostraron infección con ningún parásito. Observaron infección con una, dos, tres y cuatro especies parásitas, 21 (19,42%), 19 (18,45%), 5 (4,85%) y 4 (3,88%) hospederos, respectivamente.

La Tabla 2 muestra el número de depósito, la localización, P, IM y AM de infección de los dieciséis taxa de parásitos encontrados en los 103 especímenes muestreados de *C. gilberti*. Los cinco parásitos con mayor importancia específica (prevalencia y abundancia media) fueron endoparásitos: *D. pacificum*, *C. obtuscens*, Philometridae gen. sp., *V. peruana* y *H. fasciata*. Los digéneos y nematodos dominaron en número de especies (n = 4) en cada grupo taxonómico. Se registró un mayor porcentaje de endoparásitos (87,16%; n=224) que de ectoparásitos (32,04%; n=33). La mayor frecuencia de dominancia y de dominancia relativa fueron para *D. pacificum*, Philometridae gen. sp. y *C. obtuscens* (Tabla 3).

La tabla 1 nos muestra para los dos parásitos con mayor prevalencia (*D. pacificum* y *H. fasciata*) y para el total de parásitos encontrados en *C. gilberti* que los cinco índices de agregación [(1) Dispersión (ID), (2) Morisita (I_M), (3) Green (IG), (4) Lloyd (m^*) y (5) Patchiness (L)] mostraron una distribución contagiosa.

La Tabla 4 nos muestra que la P y AM de *D. pacificum* estuvieron correlacionadas con la LT del hospedero. De igual forma al AM total de parásitos estuvo asociada con la LT del hospedero. En los otros casos las infecciones no se encontraron asociadas con la talla del hospedero. En relación al sexo de *C. gilberti* no se observó relación con la P y abundancia de infección (Tabla 5).

Los estimadores de riqueza indicaron que no se

requiere aumentar el esfuerzo de muestreo de los peces hospederos, pues nosotros hemos registrado dieciséis taxas parásitos durante el periodo evaluado y el valor promedio de riqueza esperado de especies parásitas fue de dieciséis. Los índices de diversidad alfa de riqueza de la parasitofauna de *C. gilberti* mostraron valores relativamente altos. En cambio, los índices de dominancia (I_p y $I_{B,p}$) tuvieron valores bajos (Tabla 6).

El dendrograma (análisis cluster) calculado con el índice cualitativo de Raup-Crick para comparar la asociación de los parásitos compartidos entre los peces catastrados es presentado en la Fig. 10. Se observa una mayor asociación entre *D. pacificum* versus Piscicolidae, entre *Neobrachiella* sp. y *V. peruana*, entre *C. obtuscens* y *Choricotyle* sp, y entre *Raphidascaris* sp y *D. elongatus*. El resto de parásitos metazoos mostró una menor asociación, formando finalmente tres grupos (Grupo 1: *P. carvajali* y *H. fasciata*; Grupo 2: *L. pacificus*, *D. pacificum* y Piscicolidae gen. sp.; Grupo 3: los once parásitos restantes). El dendrograma determinado con el índice cuantitativo de Morisita-Horn para comparar la asociación de los parásitos compartidos entre los hospederos es presentado en la Fig. 11, señalando en general una baja asociación entre las abundancias de los parásitos de *C. gilberti*.

Los índices de interactividad (CC_{50}) de ectoparásitos (91,26%) y endoparásitos

(80,58%) mostraron valores altos que demuestran que las comunidades parasitarias son no interactivas o aisladas.

Los valores de P parasitaria de *C. gilberti* obtenidos durante el 2011 mostraron para ocho parásitos (50%) menores valores que la P durante 1998 (Tabla 7). Cuatro parásitos (25%) no presentaron P diferentes estadísticamente entre 2011 y 1998. Finalmente en cuatro parásitos (*H. fasciata*; *P. carvajali*; Philometridae gen. sp.; Piscicolidae gen. sp.) (25%), los valores de P durante el 2011 fueron mayores a 1998 (Tabla 7). El valor de similaridad de Bray-Curtis entre P parasitaria en ambos periodos evaluados mostró un valor bajo de 0,15 y la correlación no significativa de $r = -0,27$ y $P = 0,43$.

En las comunidades parasitarias de *C. gilberti* no se observaron que siguieran ninguno de los cuatro modelos teóricos de los patrones de abundancia-diversidad. Los dos modelos para la repartición de recursos: (1) Serie geométrica de Motomura ($X^2 = 13,13$; $p = 0,28$) y (2) “Barra Fraccionada” o “Broken Stick” de MacArthur ($X^2 = 5,86$; $p = 0,88$) no fueron significativos. Los otros dos modelos estadísticos: (1) serie logarítmica ($X^2 = 7,16$; $p = 0,51$) y (2) log-normal ($X^2 = 1,85$; $p = 0,17$) tampoco fueron significativos.

Tabla 1. Cinco índices de agregación para evaluar los parásitos de *C. gilberti* adquiridos del Terminal Pesquero de Chorrillos, Lima, Perú empleando el paquete estadístico PASSaGE2 (Pattern Analysis, Spatial Statistics, and Geographic Exegesis). ID: Varianza (S^2)/abundancia media de infección. p = Probabilidad. AM= Abundancia media. Int. = Interpretación.

| Índices de agregación | Abreviatura | Uniforme (u) | Contagiosa (c) | Randomizada (r) | <i>Helicometra fasciata</i> | Int. <i>Diphyllobothrium pacificum</i> | Int. parásitos | Total | Int. | |
|-----------------------|-------------|--------------|----------------|-----------------|-----------------------------|--|----------------|-------|-------|---|
| ID | ID | < 1 | > 1 | 1 | 2,24 | c | 7,23 | c | 8,56 | c |
| p | | | | | 0,00 | | 0,00 | | 0,00 | |
| Morisita | I_M | < 1 | > 1 | 1 | 9,44 | c | 9,26 | c | 4,01 | c |
| Green | I_g | < 0 | > 0 | 0 | 0,02 | c | 0,06 | c | 0,07 | c |
| Lloyd | m^* | $m < AM$ | $m > AM$ | $m = AM$ | 1,39 | c | 6,99 | c | 10,05 | c |
| Patchiness | L | < 1 | > 1 | 1 | 8,99 | c | 9,23 | c | 4,03 | c |



Figura 1. *Hargicotyle lousianensis* en *C. gilberti* procedentes del Terminal Pesquero de chorrillos, Lima, Perú.

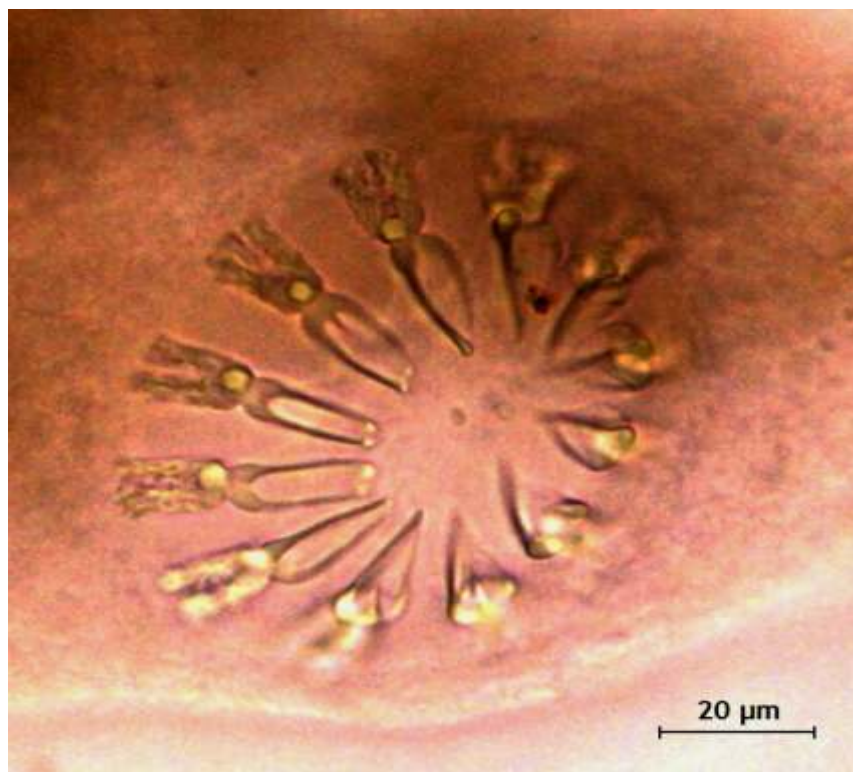


Figura 2. Atrio genital de *Choricotyle* sp. en *C. gilberti* procedentes del Terminal Pesquero de chorrillos, Lima, Perú.



Figura 3. *Cynoscionicola americanus* en *C. gilberti* procedentes del Terminal Pesquero de chorrillos, Lima, Perú.

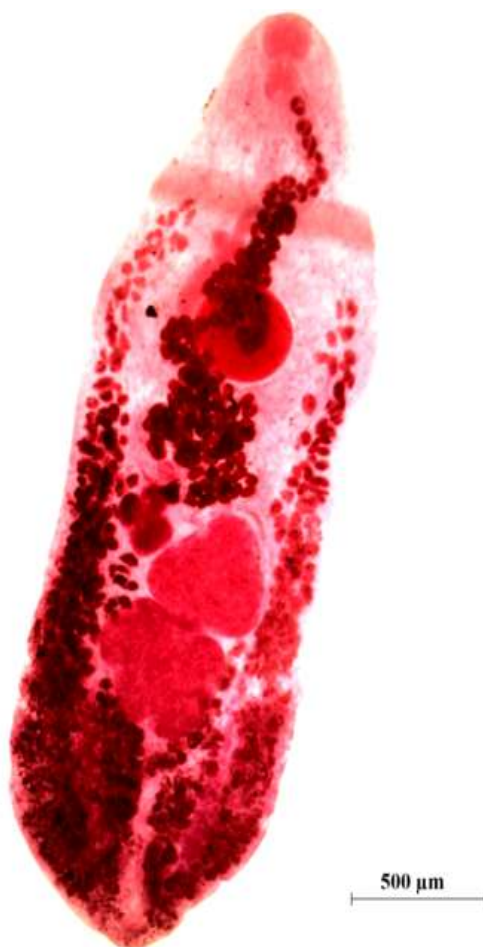


Figura 4. *Helicometra fasciata* en *C. gilberti* procedentes del Terminal Pesquero de chorrillos, Lima, Perú.



500 μ m

Figura 5. *Plagioporus* sp. en *C. gilberti* procedentes del Terminal Pesquero de chorrillos, Lima, Perú.



500 μ m

Figura 6. *Diphyllbothrium pacificum* en *C. gilberti* procedentes del Terminal Pesquero de chorrillos, Lima, Perú.

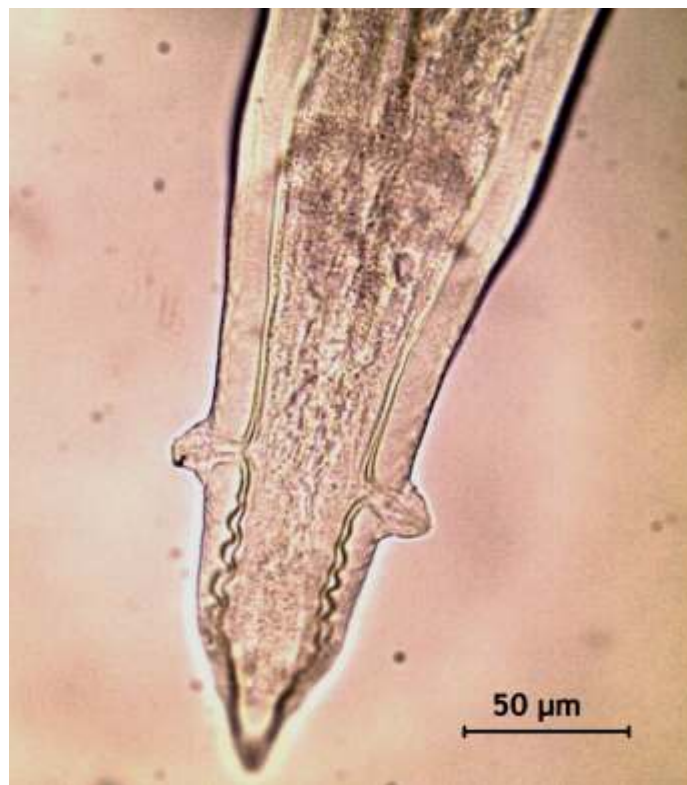


Figura 7. *Dycheline elongatus* en *C. gilberti* procedentes del Terminal Pesquero de chorrillos, Lima, Perú.



Figura 8. *Proleptus carvajali* en *C. gilberti* procedentes del Terminal Pesquero de chorrillos, Lima, Perú. A. Extremo Anterior. B. Extremo posterior.

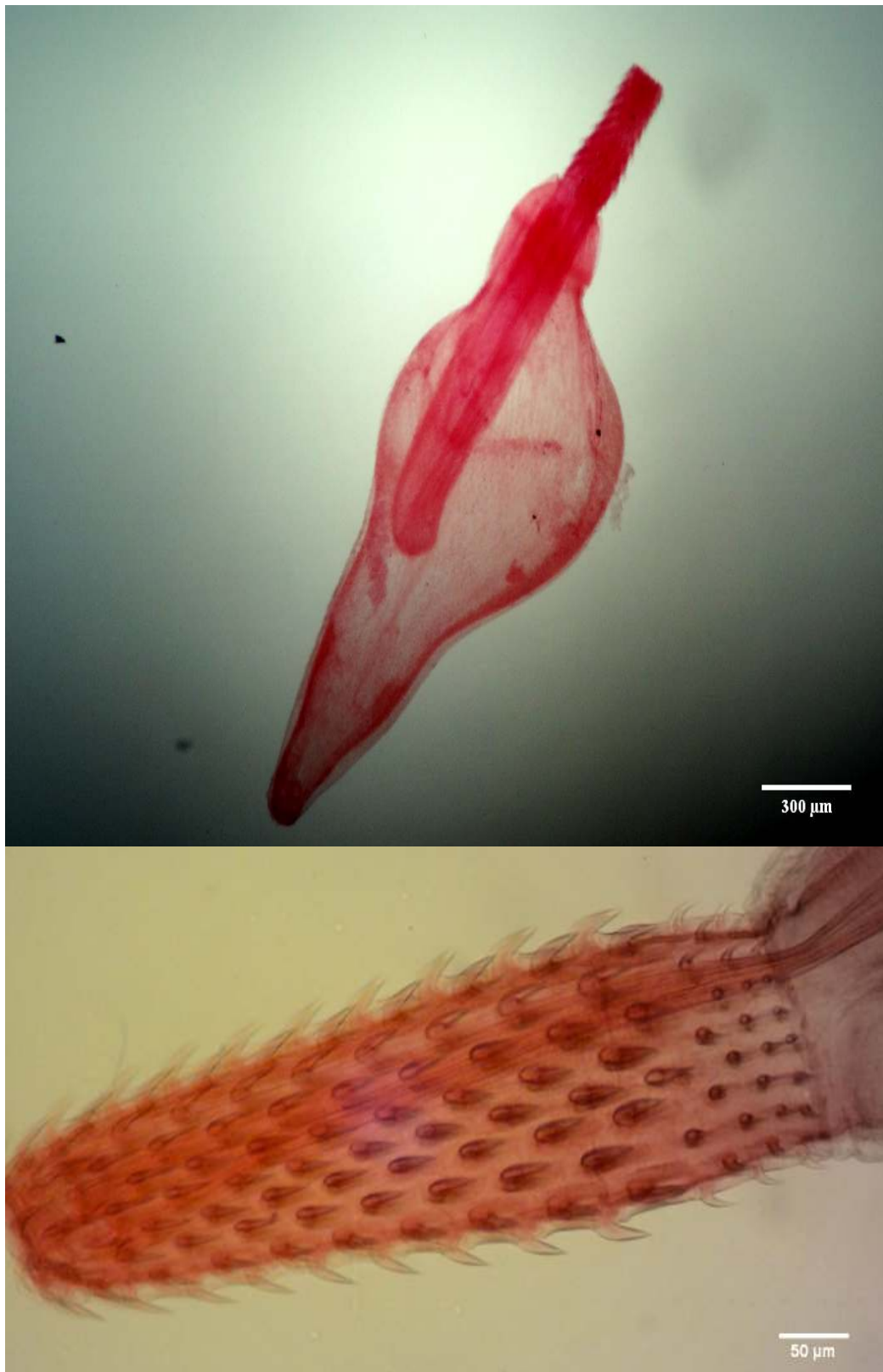


Figura 9. *Corynosoma obtuscens* en *C. gilberti* procedentes del Terminal Pesquero de chorrillos, Lima, Perú. A. Ejemplar completo. B. Detalle de la probóscide.

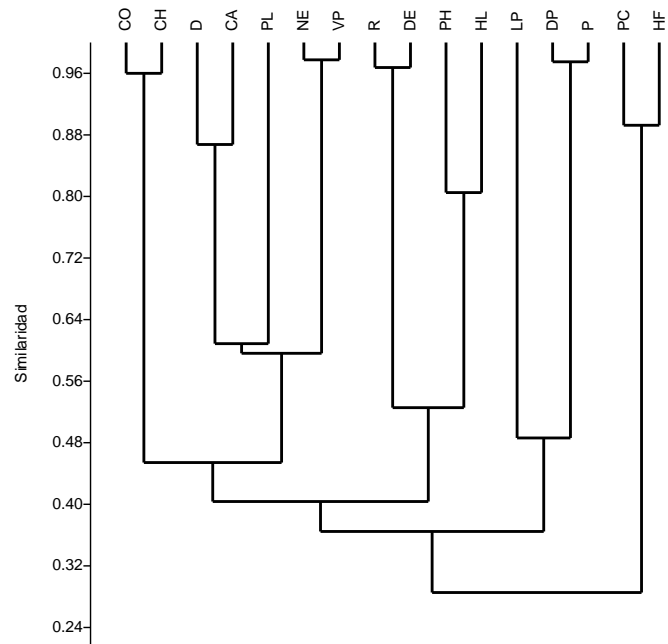


Figura 10. Dendrograma con el índice de similaridad cualitativa de Raup-Crick para datos pareados de asociación entre parásitos de *Cilus gilberti* (Coeficiente de correlación = 0,66) adquiridos del Terminal Pesquero de Chorrillos, Lima, Perú. LP = *Lernanthropus pacificus*. NE = *Neobrachiella* sp. HL = *Hargicotyle louisianensis*. CH = *Choricotyle* sp. CA = *Cynoscioncola americanus*. HF = *Helicometra fasciata*. VP = *Villarrealina peruana*. D = *Didimozoidea* gen sp. PL = *Plagioporus* sp. DP = *Diphyllobothrium pacificum*. CO = *Corynosoma obtusens*. DE = *Dycheline elongatus*. PC = *Proleptus carvajali*. R = *Raphidascaris* sp. PH = *Philometridae* gen sp. P = *Piscicolidae* gen sp.

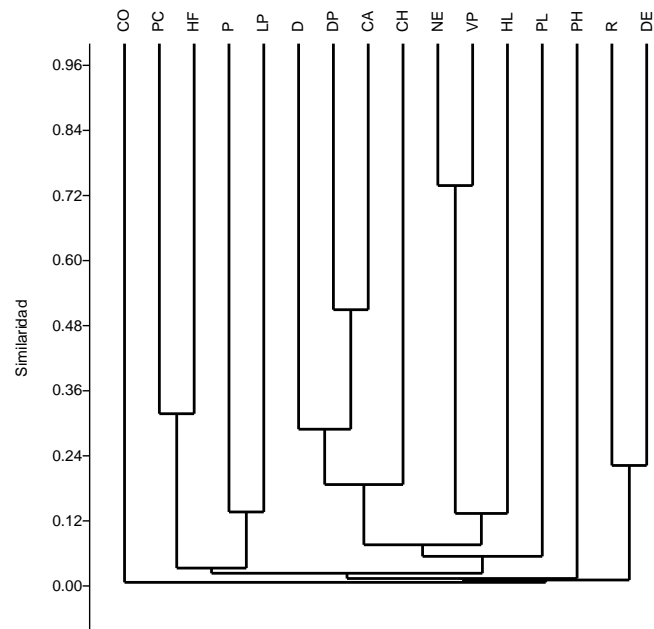


Figura 11. Dendrograma con el índice de similaridad cuantitativa de Morisita-Horn para datos pareados de asociación entre parásitos de *Cilus gilberti* (Coeficiente de correlación = 0,85) adquiridos del Terminal Pesquero de Chorrillos, Lima, Perú. LP = *Lernanthropus pacificus*. NE = *Neobrachiella* sp. HL = *Hargicotyle louisianensis*. CH = *Choricotyle* sp. CA = *Cynoscioncola americanus*. HF = *Helicometra fasciata*. VP = *Villarrealina peruana*. D = *Didimozoidea* gen sp. PL = *Plagioporus* sp. DP = *Diphyllobothrium pacificum*. CO = *Corynosoma obtusens*. DE = *Dycheline elongatus*. PC = *Proleptus carvajali*. R = *Raphidascaris* sp. PH = *Philometridae* gen sp. P = *Piscicolidae* gen sp.

Tabla 2. Número de depósito, localización, prevalencia, intensidad, abundancia media e importancia específica de los parásitos de *C. gilberti* adquiridos del Terminal Pesquero de Chorrillos, Lima, Perú. CPMP-UNFV = Colección de Protozoos y Metazoos Parásitos (CPMP) de la Universidad Nacional Federico Villarreal (UNFV). n – Número de hospederos infectados, N – Número total de parásitos, B – Branquias, I – intestino, SV – Superficie visceral.

| Parasito | CPMP-UNFV | Localización | n | N | Prevalencia | Intensidad media | Intensidad rango | Abundancia media | Importancia específica |
|-----------------------------------|-----------|--------------|----|-----|-------------|------------------|------------------|------------------|------------------------|
| COPEPODA | | | | | | | | | |
| <i>Lernanthropus pacificus</i> | 043 | B | 3 | 7 | 2,91 | 2,33 | 1 a 3 | 0,06 | 8,91 |
| <i>Neobrachiella</i> sp. | 044 | B | 3 | 4 | 2,91 | 1,33 | 1 a 2 | 0,04 | 6,91 |
| MONOGENEA | | | | | | | | | |
| <i>Hargicotyle louisianensis</i> | 045 | B | 2 | 2 | 1,94 | 1 | 1 | 0,02 | 3,93 |
| <i>Choricotyle</i> sp. | 046 | B | 6 | 7 | 5,83 | 1,7 | 1 a 2 | 0,07 | 12,83 |
| <i>Cynoscionicola americanus</i> | 047 | B | 5 | 13 | 4,84 | 2,6 | 1 a 5 | 0,13 | 17,84 |
| DIGENEA | | | | | | | | | |
| <i>Helicometra fasciata</i> | 048 | I | 9 | 16 | 8,74 | 1,78 | 1 a 4 | 0,16 | 24,74 |
| <i>Villarrealina peruana</i> | 049 | I | 6 | 25 | 5,83 | 4,17 | 2 a 10 | 0,24 | 29,83 |
| Didimozoidea gen sp. | 050 | I | 2 | 2 | 1,94 | 1 | 1 | 0,02 | 3,94 |
| <i>Plagioporus</i> sp. | 051 | I | 3 | 5 | 2,91 | 1,67 | 1 a 3 | 0,05 | 7,91 |
| CESTODA | | | | | | | | | |
| <i>Diphyllobothrium pacificum</i> | 052 | SV | 24 | 78 | 23,3 | 3,25 | 1 a 16 | 0,76 | 99,3 |
| ACANTOCEPHALA | | | | | | | | | |
| <i>Corynosoma obiuscens</i> | 053 | SV | 3 | 41 | 2,91 | 13,67 | 2 a 30 | 0,40 | 42,91 |
| NEMATODA | | | | | | | | | |
| <i>Dyhelina elongatus</i> | 054 | I | 1 | 1 | 0,97 | 1 | 1 | 0,01 | 1,97 |
| <i>Proleptus carvajali</i> | 055 | I | 7 | 11 | 6,8 | 1,57 | 1 a 3 | 0,11 | 17,8 |
| <i>Raphidascaris</i> sp. | 056 | I | 3 | 6 | 2,91 | 2 | 1 a 4 | 0,06 | 8,91 |
| Philometridae gen sp. | 057 | I | 6 | 29 | 5,83 | 4,8 | 2 a 8 | 0,28 | 33,83 |
| HIRUDINEA | | | | | | | | | |
| Piscicolidae gen sp. | 058 | B | 6 | 10 | 5,83 | 1,67 | 1 a 4 | 0,10 | 15,83 |
| Total de parásitos | | | 48 | 257 | 46,6 | 5,35 | 1 a 30 | 0,28 | 74,6 |

Tabla 3. Frecuencia de dominancia de los parásitos componentes de *C. gilberti* adquiridos del Terminal Pesquero de Chorrillos, Lima, Perú.

| Parásito | Frecuencia de dominancia | Frecuencia de dominancia de dos especies | Frecuencia de dominancia relativa |
|----------------------------------|--------------------------|--|-----------------------------------|
| <i>Lernanthropus pacificus</i> | 3 | 1 | 0,03 |
| <i>Neobrachiella</i> sp. | 0 | 2 | 0,02 |
| <i>Hargicotyle louisianensis</i> | 0 | 2 | 0,01 |
| <i>Choricotyle</i> sp. | 1 | 5 | 0,03 |
| <i>Cynoscioncola americanus</i> | 0 | 4 | 0,05 |
| <i>Helicometra fasciata</i> | 4 | 5 | 0,06 |
| <i>Villarrealina peruana</i> | 4 | 4 | 0,09 |
| Didimozoidea gen sp. | 0 | 1 | 0,01 |
| <i>Plagioporus</i> sp. | 1 | 2 | 0,02 |
| <i>Diphyllbothrium pacificum</i> | 13 | 15 | 0,30 |
| <i>Corynosoma obtuscens</i> | 3 | 2 | 0,16 |
| <i>Dycheline elongatus</i> | 0 | 1 | 0,004 |
| <i>Proleptus carvajali</i> | 4 | 5 | 0,04 |
| <i>Raphidascaris</i> sp. | 1 | 2 | 0,02 |
| Philometridae gen sp. | 4 | 3 | 0,11 |
| Piscicolidae gen sp. | 1 | 6 | 0,04 |

Tabla 4. Valores de los coeficientes de correlación (r) usados para evaluar la relación entre la longitud total de *C. gilberti* versus la prevalencia y abundancia de los parásitos adquiridos del Terminal Pesquero de Chorrillos, Lima, Perú. p = nivel de significancia, r = coeficiente de correlación. * = longitud total vs prevalencia. ** = longitud total vs abundancia.

| Parásito | r* (Spearman) | p | r** (Pearson) | p |
|----------------------------------|---------------|------|---------------|-------|
| <i>Helicometra fasciata</i> | 0,80 | 0,20 | 0,01 | 0,86 |
| <i>Diphyllbothrium pacificum</i> | -1,00 | 0,00 | -0,26 | 0,007 |
| Total parásitos | -0,31 | 0,68 | -0,21 | 0,031 |

Tabla 5. Valores de la prueba de t de student (t) y del estadístico Razón de Verosimilitud en base al Chi-cuadrado (X^2) usados para evaluar la relación entre el sexo de *C. gilberti*, y la abundancia y prevalencia de infección de los parásitos adquiridos del Terminal Pesquero de Chorrillos, Lima, Perú. p = nivel de significancia. * = comparar la abundancia media entre sexos. ** = comparar prevalencia de infección entre sexos.

| Parásito | t* | p | $X^{2*,*}$ | P |
|----------------------------------|------|------|------------|------|
| <i>Helicometra fasciata</i> | 0,18 | 0,85 | 0,23 | 0,63 |
| <i>Diphyllbothrium pacificum</i> | 1,67 | 0,10 | 1,09 | 0,29 |
| Total parásitos | 0,65 | 0,51 | 1,90 | 0,16 |

Tabla 6. Cinco índices no paramétricos que estiman el número de especies de parásitos, siete de diversidad alfa y uno de similaridad entre sexos de la fauna de metazoos parásitos de *C. gilberti* adquiridos del Terminal Pesquero de Chorrillos, Lima, Perú. Límites superior e inferior a un Bootstrap al 95%. ND = No determinado.

| Índices | Valores | Límite inferior | Límite superior |
|-----------------------------------|---------|-----------------|-----------------|
| Chao-1 | 16 | 13 | 19 |
| Chao-2 | 16 | ND | ND |
| Jacknife-1 | 17 | ND | ND |
| Jacknife-2 | 16 | ND | ND |
| Bootstrap | 16 | ND | ND |
| Menhinick | 1,69 | 1,37 | 1,69 |
| Margalef | 3,34 | 2,67 | 3,34 |
| Brillouin | 2,20 | 1,96 | 2,27 |
| Shannon-Wiener (H') | 2,46 | 2,19 | 2,53 |
| Equitabilidad de Pielou (J') | 0,89 | 0,81 | 0,92 |
| Simpson () | 0,11 | 0,09 | 0,17 |
| Berger-Parker (I _{B-P}) | 0,27 | 0,18 | 0,36 |
| Sörensen entre sexos | 0,64 | NA | NA |

Tabla 7. Comparación entre la prevalencia de los parásitos componentes de *C. gilberti* adquiridos del Terminal Pesquero de Chorrillos, Lima, Perú (2011) y de Talcahuano, Chile (1998). X^2 = Prueba de Chi-cuadrado. Sig. = Significancia.

| Parásito | Prevalencia 2011 | Prevalencia 1998 | X^2 | Sig. |
|-----------------------------------|------------------|------------------------------|--------|-------|
| <i>Lernanthropus pacificus</i> | 2,91 | 86,2 | 126,7 | 0,000 |
| <i>Neobrachiella</i> sp. | 2,91 | 34,5 | 8,00 | 0,004 |
| <i>Hargicotyle louisianensis</i> | 1,94 | 00 | 1,96 | 0,16 |
| <i>Choricotyle</i> sp. | 5,83 | 37,9 | 28,25 | 0,000 |
| <i>Cynoscioncola americanus</i> | 4,84 | 72,4 | 109,11 | 0,000 |
| <i>Helicometra fasciata</i> | 8,74 | 00 | 7,17 | 0,007 |
| <i>Villarrealina peruana</i> | 5,83 | 100 | 174,21 | 0,000 |
| Didimozoidea gen sp. | 1,94 | 00 | 1,96 | 0,16 |
| <i>Plagioporus</i> sp. | 2,91 | 93,1 | 159,35 | 0,000 |
| <i>Diphyllobothrium pacificum</i> | 23,3 | 13,8 | 2,39 | 0,12 |
| <i>Corynosoma obtuscens</i> | 2,91 | 58,6 | 70,22 | 0,000 |
| <i>Dycheline elongatus</i> | 0,97 | 3,5 | 0,54 | 0,46 |
| <i>Proleptus carvajali</i> | 6,80 | 00 | 5,12 | 0,02 |
| <i>Raphidascaris</i> sp. | 2,91 | 41,4 | 40,75 | 0,000 |
| <i>Philometridae</i> gen sp. | 5,83 | 00 | 4,12 | 0,04 |
| Piscicolidae gen sp. | 5,83 | 00 | 4,12 | 0,04 |
| Referencia Bibliográfica | Presente estudio | Garcías <i>et al.</i> (2001) | | |

DISCUSIÓN

La corvina *C. gilberti* es señalada como una de las especies con mayor riqueza de parásitos a nivel comunitario en la costa chilena (Garcías *et al.*, 2001). En el presente estudio se registró un total de dieciséis taxas parásitos en 103 corvinas que aun no alcanzaron la talla de primera madurez sexual (> 55 cm) (SPA, 2014) procedentes de la zona costera de Chorrillos, Lima, Perú. Sin embargo, durante un estudio parasitológico de *C. gilberti* en el puerto de Talcahuano (Chile), con muestras tomadas con quince años de diferencia al presente estudio (1983-1998) se registro un total de 26 taxa de metazoos parásitos (Garcías *et al.*, 2001). Los valores de P parasitaria de *C. gilberti* obtenidos durante el 2011 mostraron para ocho parásitos (50%) menores valores que la P durante 1998 (Chile). Nuestros resultados en la parasitofauna de *C. gilberti* en general muestran una disminución en la prevalencia en Chorrillos en Lima, Perú, en comparación a Talcahuano, Chile. Comparando nuestros resultados con lo conocido para *C. gilberti* en Chile, se advierte como principal patrón entre su parasitofauna, la dominancia de endoparásitos. Según Luque & Oliva (1999), los peces de la familia Sciaenidae del Pacífico sur muestran predominio en el número de ectoparásitos. En varias especies de esciénidos de la costa de Brasil, se observó el predominio de endoparásitos (Sabas & Luque, 2003). Sabas & Luque (2003) señalan que la dominancia de endoparásitos puede ser atribuida al comportamiento trófico. Así mismo Vargas *et al.* (1999) señalan que la dominancia de endoparásitos puede ser atribuida al comportamiento trófico de los peces hospederos por ser organismos principalmente ictiófagos - omnívoros, que incluyen una gran variedad de invertebrados acuáticos que pueden actuar como hospederos intermediarios en el ciclo de vida de varios parásitos (Chong *et al.*, 2000; Fernández & Oyarzún, 2001; Rosas & Weitzel, 2014).

Una característica encontrada durante el periodo de muestreo fue que la fauna de helmintos parásitos de *C. gilberti* presentó formas larvianas de los cestodos *D. pacificum*; del acantocefalo *C. obtuscens* y del nematodo *P. carvajali*. Al

igual que en otros peces de la familia Sciaenidae de América del Sur, la presencia de formas larvales de parásitos, sugiere que estos peces actúan en un nivel intermedio en la cadena alimentaria marina (Marcogliese, 2002).

El hallazgo del pleroceroide de *D. pacificum* en los peces estudiados indica que esta especie de hospedero tiene potencial zoonótico en la costa central peruana (Tantaleán & Huiza, 1994). Este cestodo presenta un ciclo de vida marino, que en su fase adulta es un parásito natural de los pinnípedos *Otaria flavescens* Shaw, 1800 "lobo chusco" y *Arctocephalus australis* Zimmermann, 1783 "lobo fino" (Tantaleán, 1975; Cabrera *et al.*, 2001), mientras que la larva pleroceroide que es la forma infectante para el hombre y otros mamíferos, se ha aislado en varias especies de peces marinos de importancia comercial, los que actuarían como hospederos de transporte o paraténicos (Yamane *et al.*, 1988; Tantaleán & Huiza, 1994; Rosas & Weitzel, 2014). La infección humana se produce por la ingesta de pescado crudo o semicrudo infectado con larvas plerocercoides (Cabrera *et al.*, 2001). Algunos casos de difilobotriosis son asintomáticos, otros presentan síntomas tales como distensión abdominal, flatulencia, náuseas y diarrea (Menghi *et al.*, 2006). Garcías *et al.* (2002) registraron una prevalencia del 13,8 % (n = 29) de larvas Diphyllbothriidae en *C. gilberti* procedentes del puerto de Talcahuano (Chile). En el presente estudio se registró una prevalencia del 23,3% (n = 103) para el pleroceroide de *D. pacificum*. Tantaleán (1993) señala que la prevalencia de las larvas pleroceroide de *D. pacificum* está relacionada con dos factores importantes: el fenómeno del niño y la estación de verano. Para otros peces de la familia Sciaenidae, también se han registrado larvas de *D. pacificum*; así, Tantaleán (1975) señala la presencia de larvas plerocercoides de *Diphyllbothrium* en *Sciaena deliciosa* (Tschudi, 1846) en un 6,56 % (n = 381) en el Callao y Chimbote, Perú. Llerena *et al.* (2001) encontró una prevalencia del 1% (n = 100) para larvas plerocercoides de Diphyllbothriidae en *S. deliciosa* del Terminal Pesquero de Ventanilla, Perú.

La mayor frecuencia de dominancia y de dominancia relativa fueron para tres endoparásitos: *D. pacificum*, Philometridae gen. sp. y *C. obtuscens*. Estas tres especies tienen un mecanismo de infección activa con hospederos intermediarios (Lacerda *et al.*, 2013). Los dos parásitos con mayor prevalencia y para el total de parásitos encontrados en *C. gilberti* nos indican que los cinco índices de agregación mostraron una distribución contagiosa. Los macroparásitos (helminths y artrópodos) presentan generalmente una distribución agregada en los peces hospederos. Los resultados de los índices de agregación empleados dependen de varios factores como: tamaño de la muestra hospederos; carga parasitaria; número de especímenes de la especie de parásito colectados y finalmente de número de hospederos parasitados (Iannacone *et al.*, 2012).

La P y AM de *D. pacificum* estuvieron correlacionados con la LT del hospedero. De igual forma al AM total de parásitos estuvo asociada con la LT del hospedero. Drago (2012) encontró en el pez *Odontesthes bonariensis* Valenciennes, 1835 que la talla del hospedero presentó una correlación positiva con la carga parasitaria, diversidad y riqueza específica.

Los índices de diversidad alfa de riqueza de la parasitofauna de *C. gilberti* mostraron valores relativamente altos y los índices de dominancia presentaron valores bajos. Nuestros resultados son muy similares a varias comunidades de metazoos parásitos de peces marinos en peces tropicales (Madhavi & Lakshmi, 2012).

Los estimadores no paramétricos indicaron que no se requiere aumentar el esfuerzo de muestreo de los peces hospederos. Estos índices están influenciados y son más sensibles a las especies raras, y esto sería posiblemente la explicación de que no se haya estimado un mayor número de especies parásitas a encontrar en *C. gilberti* (Iannacone & Alvaríño, 2013).

Los índices de interactividad (CC_{50}) mostraron valores altos que indican que las comunidades parasitarias son aisladas o no interactivas.

Opuestamente, Iannacone *et al.* (2011) encontraron en los parásitos del pez *Rhinobatos planiceps* Garman, 1880 en el mar del Perú, que las comunidades de parásitos son interactivas, atribuyéndolo a las altas prevalencias observadas en su parasitofauna.

En la comunidad parasitaria de *C. gilberti* no se observó que siguiera ninguno de los cuatro modelos teóricos de los patrones de abundancia-diversidad. Franco (2011) señala que los cuatro modelos permiten describir en forma cuantitativa y sintética la composición de las comunidades para elucidar patrones que puedan generalizarse para diferentes tipos de comunidades.

Los siguientes parásitos: *Plagioporus* sp. y *Raphidascaris* sp. son registrados por primera vez en la costa peruana. Todos los parásitos registrados en este trabajo, excepto: *L. pacificus*; *Neobrachiella* sp., *H. fasciata*, *V. peruana* y *D. pacificum*, son considerados nuevos registros para *C. gilberti* en el Perú.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bego, NM & Von Zuben, CJ. 2010. *Métodos cuantitativos em parasitologia*. Jaboticabal. FUNEP. 72 p.
- Bolaños, LL & Salas, EM. 1982. Villarrealina peruanus gen. et sp. n. (*Digenea: Allocreadiidae*) en el pez marino *Sciaena gilberti*. Investigación y Ciencia, Universidad Federico Villarreal (Perú), vol. 1: 51-53.
- Bush, AO, Lafferty, KD, Lotz, JL & Shostak, AW. 1997. *Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al. revisited*. The Journal of Parasitology, vol. 83, pp. 575-583.
- Cabrera, R, Tantalean M & Rojas, R. 2001. *Diphyllobothrium pacificum* (Nybelin, 1931) Margolis, 1956 en *Canis familiaris de la ciudad de Chincha, Perú*. Boletín Chileno de parasitología, vol. 56, pp. 26-28.
- Cárdenas, S. 2012. *Biología y acuicultura de corvinas en el mundo*. Revista AquaTIC,

- vol. 37, pp. 1-13.
- Céspedes, RE, Iannaccone, J & Salas, A. 2011. *Helminthos parásitos de Dosidicus gigas "Pota" eviscerada en Arequipa, Perú*. *Ecología Aplicada*, vol. 10, pp. 1-11.
- Chao, L & Robertson, R. 2010. *Cilus gilberti*. In: *IUCN 2013 Red list of Threatened species*. Version 2013.2. www.iucnredlist.org leído el 10 de enero del 2014.
- Chirichigno, N & Vélez, M. 1998. *Clave para identificar los peces marinos del Perú*. Publicación Especial del Instituto del Mar. 2^{da} Ed. Callao, Instituto del Mar del Perú. 500 p.
- Chong, J, Cortés, N & Bustos, R. 2000. *Hábitos alimentarios de la corvina Cilus gilberti (Abbott 1889) (Pisces: Sciaenidae) frente a la costa de Talcahuano*. *Biología Pesquera (Chile)*, vol. 28, pp. 29-35.
- Cortés, Y & Muñoz, G. 2008. *Infracomunidades de parásitos eumetazoos del bagre de mar Aphos porosus (Valenciennes, 1837) (Pisces: Batrachoidiformes) en Chile central*. *Revista de Biología Marina y Oceanografía*, vol. 43, pp. 255-263.
- Drago, FB. 2012. *Community structure of metazoan parasites of silverside, Odontesthes bonariensis (Pisces: Atherinopsidae) from Argentina*. *Iheringia, Série Zoologia, Porto Alegre*, vol. 102, pp. 26-32.
- Esch, GW, Shostak, AW, Marcogliese, DJ & Goater, TM. 1990. *Patterns and process in helminth parasite communities: an overview*. pp. 1-19. In: Esch, G, Bush, AC & Aho, J. (Eds.). *Parasite communities: Patterns and processes*. New York. Chapman and Hall. 251 p.
- Fernández, C & Oyarzún, C. 2001. *Trophic variations of the Chilean croaker Cilus gilberti during the summer period 1997-98 (Perciformes, Sciaenidae)*. *Journal of Applied Ichthyology*, vol. 17, pp. 227-233.
- Ferrer-Castelló, E, Raga, JA & Aznar, FJ. 2007. *Parasites as fish population tags and pseudoreplication problems: the case of striped red mullet Mullus surmuletus in the Spanish Mediterranean*. *Journal of Helminthology*, vol. 81, pp 169-178.
- 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*, vol. 82, pp. 63-71.
- Flores, H & Rendic, J. 2011. *Conducta alimenticia, supervivencia y crecimiento de juveniles silvestres de Graus nigra Philippi, 1887 en cautiverio (Perciformes: Kyphosidae)*. *Latin American Journal of Aquatic Research*, vol. 39, pp. 607-612.
- Franco, LJ. 2011. *Ecología y conservación: laboratorio y campo*. México. Ed. Trillas. 342 pp.
- Garcías, F, Mendoza, R & George-Nascimento, M. 2001. *Variación entre años de las infracomunidades de parásitos metazoos de la corvina Cilus gilberti (Pisces: Sciaenidae) en Chile*. *Revista Chilena Historia Natural*, vol. 74, pp. 833-840.
- Iannaccone, J. 2003. *Tres metazoos parásitos de la cojinoba Seriolella violacea Guichenot (Pisces, Centrolophidae), Callao, Perú*. *Revista Brasileira de Zoologia*, vol. 20, pp. 257-260.
- Iannaccone, J. 2004. *Metazoos parásitos de la mojarrilla Stellifer minor (Tschudi) (Osteichthyes, Sciaenidae) capturados por pesquería artesanal en Chorrillos, Lima, Perú*. *Revista Brasileira de Zoologia*, vol. 21, pp. 815-820.
- Iannaccone, J. & Luque, JL. 1993. *Aspectos ecológicos de los parásitos branquiales del bagre, Galeichthyis peruanus (L.) (Pisces: Teleostei) en la costa central del Perú*. *Boletín de Lima (Perú)*, vol. 88, pp. 69-73.
- Iannaccone, J. & Alvarino, L. 2008. *Influencia del tamaño y sexo de Peprilus medius (Peters) (Stromateidae: Perciformes) capturados en Chorrillos, Lima, Perú, sobre su comunidad parasitaria*. *Neotropical Helminthology*, vol. 2, pp. 62-70.
- Iannaccone, J & Alvarino, L. 2013. *Parasitological indices of Pacific pomfret Brama japonica Hilgendorf, 1878 (Osteichthyes, Bramidae) acquired at fishing terminal of Chorrillos Lima, Peru*.

- Neotropical Helminthology, vol. 7, pp. 117-132.
- Iannaccone, J, Tataje, J, Fuentes-Rivera, J, Álvarez, K & Aguilar, P. 2001. *Infracomunidades ectoparasitarias en las branquias de la cachema Cynoscion analis Jenyns (Pisces: Sciaenidae)*. Revista Peruana de Parasitología, vol. 15, pp. 42-54.
- Iannaccone, I, Alvariano, L, Guabloche, A, Alayo, M, Sánchez, J, Arrascue, A & Abanto, M. 2003. *Comunidades ectoparasitarias branquiales de la pintadilla Cheilodactylus variegatus Valenciennes 1833 (Pisces: Cheilodactylidae)*. Parasitología Latinoamericana, vol. 58, pp. 59-67.
- Iannaccone, J, Alvariano, L & Bolognesi, B. 2007. *Aspectos cuantitativos de los metazoos parásitos del muy muy Emerita analoga Stimpson (Decapoda: Hippidae) en Chorrillos, Lima, Perú*. Neotropical Helminthology, vol. 1, pp. 59-67.
- Iannaccone, J, Alvariano, L & Alayo, M. 2008. *Aspectos ecológicos de los metazoos parásitos de Callichirus seilacheri (Bott 1955) (Decapoda: Callianassidae) en Lima, Perú*. Neotropical Helminthology, vol. 2, pp. 9-17.
- Iannaccone, J, Avila-Peltroche, J, Rojas-Perea, S, Salas-Sierralta, M, Neira-Cruzado, K, Palomares-Torres, R, Valdivia-Alarcón, S, Pacheco-Silva, A, Benvenuto-Vargas, V, Ferrario-Balazar, V. 2011. *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, vol. 5, pp. 265-278.
- Iannaccone, J, Sánchez, V, Olazábal, N, Salvador, C, Alvariano, L & Molano, J. 2012. *Ecological indices of parasites of Scartichthys gigas (Steindachner, 1876) (Perciformes: Blenniidae) of the coasts of Lima, Peru*. Neotropical Helminthology, vol. 6, pp. 191-203.
- Kohn, A, Fernandes, BMM & Cohen, SC. 2007. *South American Trematodes parasites of fishes*. Ministerio da Saúde. FIOCRUZ. Fundacao Oswaldo Cruz. CNPq. Imprinta Express Ltda. 318 p.
- Lacerda, ACF, Bellay, S, Takemoto, RM & Pavanelli, GC. 2013. *Randomness of component communities of parasites of fish in a neotropical floodplain*. Pan-American Journal of Aquatic Sciences, vol. 8, pp. 39-50.
- Lafferty, KD. 2012. *Biodiversity loss decreases parasite diversity: theory and patterns*. Philosophical Transactions of the Royal Society B, vol. 367, pp. 2814-2827.
- Llerena, C, Chávez, A & Casas AE. 2001. *Frecuencia de larvas Diphyllbothriidae y larvas anisakidae en peces marinos comerciales del terminal pesquero de Ventanilla-Callao*. Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú, vol.12, pp. 45-48.
- Luque, J L & Poulin, R. 2008. *Linking ecology with parasites diversity in Neotropical fishes*. Journal of Fish Biology, vol. 72, pp. 189-204.
- Luque, JL & Oliva, ME. 1999. *Metazoan parasite infracommunities of Menticirrhus (Teleostei: Sciaenidae): an amphioceanic approximation*. The Journal of Parasitology, vol. 85, pp. 379-381.
- Madanire-Moyo, GN, Luus-Powell, WJ & Olivier, PA. 2012. *Diversity of metazoan parasites of the Mozambique tilapia, Oreochromis mossambicus (Peters, 1852), as indicators of pollution in the Limpopo and olifanta river systems*. Journal of Veterinary Research, vol. 79, art. 363, 9p.
- Madhavi, R & Lakshmi, TT. 2012. *Community ecology of the metazoan parasites of the Indian mackerel Rastrelliger kanagurta (Scombridae) from the coast of Visakhapatnam, Bay of Bengal*. Journal of Parasite Disease, vol. 36, pp. 165-170.
- Marcogliese, D. 2002. *Food webs and the transmission of parasites to marine fish*. Parasitology, vol. 124, pp. 83-99.
- Martorelli, SR, Sardella, NH & Marcotegui, PS. 2007. *New host, geographical records, and some aspect of Absonifibula bychowskyi Lawler et Ovestreet, 1976*

- (*Monogenea: Diclidophoridae*) from estuarine areas of Argentina. *Acta Ichthyologica et Piscatoria*, vol. 37, pp.1-6.
- Menghi, CI, Gatta, CL, Velasco, A & Méndez, OC. 2006. *Difilobotriosis humana: primer caso por consumo de sushi en Buenos Aires, Argentina*. *Parasitología Latinoamericana*, vol.61, pp. 165-167.
- 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, González, MT & George-Nascimento, M. 2004. *Similascarophis n. gen. n. spp. (Nematoda: Cystidicolidae) paraziting marine fishes off the Chilean coast*. *The Journal of Parasitology*, vol. 90, pp. 823-834.
- Novotny, L, Dvorska, L, Lorencova, A, Beran, V & Pavlik, I. 2004. *Fish: a potential source of bacterial pathogens for human beings*. *Veterinari Medicine, Czech*, vol. 49, pp. 343-358.
- Oliva, M & Durán, L. 1982. *Lernanthropus pacificus n. sp. (Crustacea: Copepoda) parásito en la corvinilla Sciaena gilberti (Abbott) (Pisces: Teleostei)*. *Boletín Chileno de Parasitología*, 37: 15-17.
- Poulin, R & Luque, JL. 2003. *A general test of the interactive-isolationist continuum in gastrointestinal parasite communities of fish*. *International Journal for Parasitology*, vol. 33, pp.1623–1630.
- Rodhe, K, Hayward, C & Heap, M. 1995. *Aspects of the ecology of metazoan ectoparasites of marine fishes*. *International Journal for Parasitology*, vol. 25, pp. 945-970.
- Rosas, R & Weitzel, T. 2014. *Diphyllobothrium latum*. *Revista Chilena de Infectología*, vol. 31, pp. 211-212.
- Rosenberg, MS & Anderson, CD. 2011. *PASSaGE: Pattern Analysis, Spatial Statistics and Geographic Exegesis*. Version 2. *Methods in ecology & Evolution*, vol. 2, pp. 229-232.
- Sabas, C & Luque, J. 2003. *Metazoan parasites of weakfish, Cynoscion guatucupa and Macrodon ancylodon (Osteichthyes: Sciaenidae), from the coastal zone of the state of Rio de Janeiro, Brazil*. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, vol. 12, pp. 171-178.
- SPA (Subsecretaría de Pesca y Acuicultura-Gobierno de Chile). 2014. *Exiende plazo aplicación de talla mínima en recurso corvina a nivel nacional*. Informe Técnico (R. Pesqueros). N°053/2014.
- Simeone, A, Bernal, M & Meza, J. 1999. *Incidental mortality of Humboldt penguins Spheniscus humboldti in gill nets, Central Chile*. *Marine Ornithology*, vol. 27, pp. 157-161.
- Tantaleán, M. 1975. *Hallazgo de larvas plerocercoides de Diphyllbothrium Luhe, 1910 (Cestoda) en peces del mar peruano*. *Boletín Chileno de Parasitología*, vol. 30, pp. 18-20.
- Tantaleán, M. 1993. *Algunos helmintos de mamíferos marinos del Perú y su importancia médica*. *Revista Peruana de Medicina Tropical, UNMSM*, vol. 7, pp. 67-71.
- Tantaleán, M & Huiza, A. 1994. *Sinopsis de los parásitos de peces marinos de la costa peruana*. *Biotempo*, vol. 1, pp. 53-101.
- Vargas, MF, Cifuentes, PS & Emparanza ME. 1999. *Espectro trófico de peces concurrentes al área de crianza Playa Chipana (21°19'S - 70°04'W) del norte de Chile*. *Revista de biología tropical*, vol. 47, pp. 597-600.
- Yamane, Y, Bilung, G, Abe, K, Fukumoto, S & Yasaki, S. 1988. *Early development of four Diphyllbothrium species in the final host*. *Parasitology Research*, vol. 74, pp. 463-468.

Received April 10, 2014.
Accepted May 31, 2014.