

ARTICULOS ORIGINALES/ ORIGINAL ARTICLES

DINAMICA POBLACIONAL DE LA DIVERSIDAD PARASITARIA DE LA “CABRILLA” *PARALABRAX HUMERALIS* (TELEOSTEI: SERRANIDAE) EN CHORRILLOS, LIMA, PERÚ

POPULATION DYNAMIC OF PARASITE DIVERSITY OF THE PERUVIAN ROCK SEABASS, *PARALABRAX HUMERALIS* (TELEOSTEI: SERRANIDAE) ON CHORRILLOS, LIMA, PERU

José Iannacone¹ & Lorena Alvarino¹

Forma de citar: Iannacone, J. & Alvarino, L. 2009. Dinámica poblacional de la diversidad parasitaria de la “Cabrilla” *Paralabrax humeralis* (Teleostei: Serranidae) en Chorrillos, Lima, Perú. Neotropical Helminthology, vol. 3, n°2, pp. 73-88.

Resumen

Se investigaron algunos componentes comunitarios de la parasitofauna de 369 *Paralabrax humeralis* Valenciennes, 1828 colectados del Terminal Pesquero de Chorrillos, Lima, Perú, entre octubre de 1996 y febrero del 2009 y necropsiados para estudiar la dinámica poblacional de la diversidad parasitaria. De los peces colectados, 205 fueron machos y 164 hembras. Los peces mostraron una longitud total (LT) entre 18,00 – 44,60 cm (promedio = 22,86±4,27). Los parásitos metazoos fueron colectados y censados empleando las técnicas convencionales. Se colectaron un total de 5731 especímenes de parásitos durante todo el muestreo, con una abundancia media total de 15,53 (rango = 0 -207), la que no estuvo correlacionada con la LT de la cabrilla. La riqueza de especies de parásitos fue de 2,34 (rango = 1 - 5), y se encontró negativamente correlacionada con la LT. Veintiseis hospederos no presentaron ningún parásito (7,1%). El monoparasitismo se encontró en 70 hospederos (19%), el biparasitismo, el triparasitismo, el tetraparasitismo y pentaparasitismo en 94 (25,5 %), en 118 (32 %), en 52 (14,1%) y finalmente en 9 hospederos (2,4%), respectivamente. Se encontraron diez parásitos: el monogeneo *Hemitagia galapagensis* (Meserve, 1938) Sproston 1946, el tremátode *Helicometra fasciata* (Rudolphi, 1819), los cestodos *Diphyllobothrium pacificum* (Nybelin, 1931) y un Trypanorhyncha gen. sp. no identificado, el acantocéfalo *Corynosoma obtusens* Lincicome 1943; los nemátodos *Dycheline* (*Cucullanellus*) sp. y *Philometra* sp. y finalmente los copépodos *Acantholochus paralabraxis* Luque & Bruno, 1990; *Caligus quadratus* (Shiino, 1954), y *Hatschekia amphiprocesa* Castro & Baeza, 1986. Se observaron seis patrones en la estructura y composición del ensamblaje parasitario de *P. humeralis*: 1) dominancia de un monogeneo ectoparásito; 2) correlación entre la talla del hospedero y la prevalencia y la abundancia de especies parásitas; 3) ausencia de influencia del sexo del hospedero sobre la abundancia y prevalencia parasitaria; 4) comunidades aisladas para el caso de los endoparásitos e interactivas para los ectoparásitos; 5) distribución agregada para todos los parásitos; 6) para siete parásitos y para los parásitos totales se encontraron variaciones interanuales y estacionales con relación a la prevalencia y abundancia de infección.

Palabras claves: comunidad parasitaria – *Corynosoma* – *Hemitagia* - *Hatschekia* - *Paralabrax humeralis* - parásitos.

¹ Facultad de Ciencias Biológicas. Laboratorio de Invertebrados. Universidad Ricardo Palma. Av. Benavides 5440, Lima 33, Perú.

Abstract

A research on some community components of parasitefauna of 369 *Paralabrax humeralis* Valenciennes, 1828 collected from Chorrillos Fishmarket, Lima, Peru, between October 1996 and February 2009 and necropsied to study population dynamic of parasite diversity was conducted. Of the fishes collected, 205 were males and 164 females. Fishes showed a total length (TL) between 18.00 and 44.60 cm (mean = 22.86± 4.27). Metazoan parasites were collected and counted employing conventional techniques. 5731 specimens in total during all the survey, with a mean abundance of 15.53 (0-207) were collected and not correlated to TL of Peruvian Rock Seabass. The mean parasite species richness was 2.34 (1-5) and also not correlated to host's TL. 26 hosts were not parasited (7.1%). 70 hosts (19 %) showed infection with 1 parasite species, and 94 (25.5 %), 118 (32%), 52 (14.1%) and finally nine (2.4 %) had multiple infection, 2, 3, 4 and 5 parasite species, respectively. Ten species of metazoan parasites were collected: monogenean *Hemitagia galapagensis* (Meserve, 1938) Sproston 1946, trematod *Helicometra fasciata* (Rudolphi, 1819), cestods *Diphyllobothrium pacificum* (Nybelin, 1931) and one Trypanorhyncha gen. sp. not identified, acanthocephalan *Corynosoma obtusens* Lincicome 1943; nematodes *Dycheline (Cucullanellus)* sp. and *Philometra* sp. and copepods *Acantholochus paralabraxis* Luque & Bruno, 1990; *Caligus quadratus* (Shiino, 1954), and *Hatschekia amphiprocessa* Castro & Baeza, 1986. Patterns on structure and composition of parasite assemblage of *P. humeralis* were observed: 1) dominance of an ectoparasitic monogenea; 2) correlation between body total length of the host and parasite abundance; 3) No parasite species showed influence of host sex on parasite abundance and prevalence; 4) isolationist and not interactive community (index of interactivity [CC₅₀] for endoparasites and interactive community for ectoparasites, 5) all parasites showed an aggregated distribution, and 6) for seven parasites and for total parasites an inter-year variation and seasonality in relation to prevalence and abundance of infection.

Key words: community's parasites - *Corynosoma* - *Hemitagia* - *Hatschekia* - *Paralabrax humeralis* - parasites.

INTRODUCCION

En los últimos años han incrementado los estudios sobre la biodiversidad global. Las alteraciones climáticas más recientes están dando más empuje a este tema (Brooks & Hoberg, 2007). El calentamiento global y su influencia sobre las poblaciones y comunidades de seres vivos y sus consecuencias en los más variados ecosistemas, ocupan cada día un mayor número de páginas en las publicaciones especializadas (Luque, 2008).

Uno de los grupos biológicos que han recibido escasa atención en esta perspectiva son los organismos parasitarios. En la actualidad, la participación de las especies parasitarias como elementos claves en la biodiversidad de distintos ecosistemas es muy importante, debido al rol regulador que tienen sobre las poblaciones de hospedadores y en la estructura y función de las comunidades (Hudson *et al.*, 2006). Son muchos los casos en que las alteraciones fenotípicas así como el aumento o la disminución de las poblaciones de parásitos consigue alterar el equilibrio básico de un ecosistema determinado. Los parásitos son agentes patogénicos y grandes reguladores de la

biodiversidad animal. Uno de los modelos más adecuados para estudiar aspectos ecológicos de los parásitos es el sistema acuático formado por los metazoos parásitos de peces marinos. Por la facilidad para la colecta de los hospederos y por la posibilidad de obtener un número grande de réplicas, los parásitos de peces son los más estudiados en relación a cualquier otro grupo de vertebrados (Luque, 2008). Esta situación nos permite colocarlos como un claro ejemplo de la necesidad de más investigación en relación a la biodiversidad de parásitos, que incluya aspectos de su dinámica poblacional. En la región Neotropical la alta biodiversidad de la fauna ictiológica es bastante conocida, con subregiones que incluyen el mayor número de especies conocidas de peces del planeta y con un alto grado de endemismo (Luque & Poulin, 2008).

La familia Serranidae incluye peces demersales asociados con fondos someros de aguas tropicales y subtropicales, que ocurren en las plataformas rocosas continentales en profundidades no mayores a los 300 m (Canal, 1993; Rodrigo & Pequeño, 2001). Esta familia, es considerada un grupo monofilético, debido a cuatro especializaciones: tres espinas sobre el opérculo, ausencia del

uroneural posterior, de la espina procurrente y del tercer cartílago radial preural (Rodrigo & Pequeño, 2001). En adición, la familia Serranidae presenta diversas expresiones de modelos sexuales desde gonocorismo (sexos separados) a hermafroditismo simultáneo y varias formas de protoginia (cambio de sexo de hembra a macho) (Sadovy & Domeier, 2005).

El serránido *Paralabrax humeralis* (Valenciennes, 1828) “Cabrilla” o “Cabrilla española” es una especie nativa que esta distribuida principalmente en la Provincia Peruano-Chilena en las costas de Colombia, Ecuador, Perú y Chile, desde Colombia a Valparaíso (Chile) (Chirichigno & Vélez 1998; Rodrigo & Pequeño, 2001). Es un pez carnívoro, bentófago y oligófago-eurífago, dominante e importante en el ensamblaje de las comunidades litorales marinas peruanas (Jacinto & Aguilar, 2007), utiliza recursos tróficos del ambientes rocosos donde se alimenta preferentemente de peces y de crustáceos (Canal, 1993; Angel & Ojeda, 2001; Medina *et al.*, 2004; Cisternas & Siefeld, 2008).

A la fecha, se han descrito y registrados a 16 parásitos metazoos para *P. humeralis* en Galápagos, Perú y Chile (Manter, 1940; Conroy, 1983; Luque & Farfán, 1990; Luque *et al.*, 1991; Luque & Oliva, 1993; Tantaléan & Huiza, 1994; Kohn & Cohen, 1998; Sarmiento *et al.*, 1999; Flores *et al.*, 2002; Tantaléan *et al.*, 2005; Muñoz & Olmos, 2007, 2008; Kohn *et al.*, 2007; Jofre *et al.*, 2008). En el Perú, no se ha efectuado ningún análisis cuantitativo con variación interanual y estacional de la dinámica poblacional del ensamblaje parasitario en este hospedero.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar la variación interanual y estacional, el tamaño y el sexo de *P. humeralis* y su relación con la dinámica poblacional del ensamblaje de su fauna parasitaria metazoa.

MATERIAL Y METODOS

Se adquirieron 369 especímenes de “Cabrilla”, *P. humeralis* entre octubre de 1996 a febrero de 2009 en el Terminal Pesquero de Chorrillos - Lima, Perú (12°30'LS, 76° 50' LW). Siendo el estudio de naturaleza retrospectiva fueron comparadas muestras de la parasitofauna de *P.*

humeralis entre octubre y noviembre de 1996 (n = 90), septiembre 2003 (n= 19), septiembre 2004 (n=16), abril 2005 (n= 21), agosto 2005 (n=22), octubre 2005 (n = 18), septiembre 2006 (n = 33), abril 2008 (n = 40) y febrero 2009 (n = 110). Los datos promedios mensuales de la Temperatura superficial del mar (TSM°C) para los meses evaluados fueron obtenidos de la base de datos del Instituto de Mar del Perú (IMARPE) de una estación hidrometeorológica cercana a Chorrillos, en Chuchito, Callao, Perú (12°03'30``LS; 77°09'00``LW).

Piel, aletas, fosas nasales, ojos, branquias, cavidad bucal, estómago, intestino, riñón, corazón, mesenterio y cavidad celómica fueron examinados para la búsqueda de parásitos. Los parásitos se colectaron, fijaron, preservaron, colorearon y montaron siguiendo las recomendaciones de Eiras *et al.* (2000) y Iannacone *et al.* (2001).

Especímenes representativos del monogeneo *Hemitagia galapagensis* Meserve, 1938 Sproston 1946, del tremátode *Helicometra fasciata* (Rudolphi, 1819), de los cestodos *Diphyllobothrium pacificum* (Nybelin, 1931) y un Trypanorhyncha gen. sp. no identificado, del acantocéfalo *Corynosoma obtusens* Lincicome 1943; de los nemátodos *Dycheline (Cucullanellus)* sp. y *Philometra* sp. y de los copépodos *Acantholochus paralabraxis* Luque & Bruno, 1990; *Caligus quadratus* (Shiino, 1954) y *Hatschekia amphiprocessa* Castro & Baeza, 1986, fueron depositados en la colección del Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (MUSM-UNMSM) y en la Colección Helminológica del Museo de Historia Natural de la Universidad Ricardo Palma (MHN-URP).

Se determinó en los peces hospederos, el sexo y la longitud total (en cm). La longitud total de los hospederos se dividió en seis rangos de 4,4 cm cada uno aplicando la regla de Sturges (Zar, 1996). Estos rangos fueron: 18,0-22,4 cm (n = 34); 22,5-26,8 cm (n = 203); 26,9-31,2 cm (n = 76), 31,3-35,6 cm (n = 29), 35,7-40,0 cm (n = 20), y 40,1-44,60 cm (n = 7). Los machos presentaron una longitud de 26,22±4,19 cm, (n = 205) diferente a las hembras presentaron una longitud de 27,48±4,86 cm, (n = 163) (t= 2,68; gl = 368; P = 0,008).

Se determinó la prevalencia, intensidad media y abundancia media por pez para todos los parásitos

encontrados. El Índice de dispersión (ID) empleado, se determinó de la relación entre Varianza (S^2) /intensidad media y evaluado mediante el estadístico d . El análisis de los metazoos parásitos a nivel de infracomunidades y comunidades parasitarias se hizo para las especies con prevalencias mayores al 5 %, de acuerdo a Esch *et al.* (1990). El concepto de importancia específica (I) estimado como la influencia de las especies parásitas en la comunidad fue calculado como $I = \text{Prevalencia} + \text{abundancia media} \times 100$ (Bursey *et al.*, 2001). La frecuencia de dominancia y la dominancia relativa (número de especímenes de una especie/número total de especímenes de todas las especies en la infracomunidad) de cada especie parásita fue calculada de acuerdo a Alves & Luque (2006).

La prueba de t de Student, previa evaluación de homogeneidad de varianzas empleando la prueba de Levene, fue usada para determinar si la longitud total de los peces hospederos machos y hembras presentaban diferencias significativas. Las diferencias en la talla de los peces entre los nueve periodos evaluados fue determinada empleando el Análisis de Varianza aplicando posteriormente, el estadístico de Tukey.

La influencia de la talla del hospedero en la prevalencia de infección de los parásitos se determinó usando el coeficiente de correlación de Pearson (r_p). El coeficiente de correlación de Spearman (r_s) se usó para determinar la relación del tamaño del hospedero con la abundancia media para cada parásito. Las diferencias en la abundancia media entre los nueve periodos evaluados fue determinada empleando el Análisis de Varianza aplicando, posteriormente, el estadístico de Tukey.

Se aplicó la prueba X^2 para tablas de contingencia para determinar el grado de dependencia entre el sexo del hospedero y la prevalencia parasitaria. De la misma forma entre el periodo evaluado y la prevalencia parasitaria se usó esta misma prueba estadística para comparaciones múltiples. El efecto del sexo en la abundancia media de infección parasitaria se calculó utilizando la prueba de t de Student (Zar, 1996).

La diversidad del ensamblaje parasitario fue calculado a través del índice de Shannon Weaver (H'), el índice de Berger-Parker (d) (Moreno, 2001), y el índice de dominancia de Simpson (Iannacone *et al.*, 2003). También se determinó el índice de

interactividad (CC_{50}) para los ectoparásitos y para los endoparásitos de *P. humeralis*, el cual fue derivado de la propuesta de Dove (1999), y mide que porcentaje de la infracomunidad (hospederos individuales) en una muestra deben ser examinados para encontrar el 50% de las especies parásitas en el componente comunitario, cuando la comunidad es ordenada de especies pobres a especies ricas. Los hospederos no infectados fueron incluidos (Poulin & Luque, 2003). Bajos valores de CC_{50} indican comunidades parasitarias interactivas y altos valores comunidades aisladas.

El nivel de significancia fue evaluado a $\alpha = 0,05$. La terminología ecológica (prevalencia, abundancia e intensidad media) siguió los criterios de Bush *et al.* (1997). Para el cálculo de las pruebas estadísticas descriptivas e inferenciales se usó el paquete estadístico SPSS 15,0.

RESULTADOS

La tabla 1 muestra la prevalencia, intensidad y abundancia media de infección de los parásitos encontrados en los 369 hospederos muestreados de *P. humeralis*. Además en los 10 parásitos se observó una distribución sobredispersa (distribución binomial negativa), pues el Índice de dispersión fue mayor a 1 y el estadístico d se encontró entre 2,50 y de 280,70, respectivamente. Los tres parásitos con mayor importancia específica fueron los ectoparásitos *H. galapagensis*, *H. amphiprocesa* y *C. obtuscens*. Las mayores frecuencias de dominancia fueron para *H. galapagensis* y *H. amphiprocesa* (Tabla 2). El 20% de los hospederos ($n=74$) presentó 3041 parásitos (53,1%). A partir del hospedero muestreado N° 266 fueron encontradas en forma acumulativa las 10 especies de metazoos parásitos registrados en el presente estudio en *P. humeralis* según la curva de acumulación de parásitos (Fig. 1). Los ectoparásitos colectados fueron un total de 4494 especímenes (78,42%) y los endoparásitos fueron 1237 individuos (21,58%).

La tabla 3 nos indica la variación de la temperatura superficial del mar (TSM°C) fluctuando entre 15 para octubre-noviembre 1996 y 20°C para abril 2005. La longitud total de la cabrilla fue diferente en los nueve periodos evaluados en armonía a los resultados del análisis de varianza. Los valores más

bajos fueron encontrados en oct-nov 1996, oct-2005 y feb 2009; en cambio los valores más altos se observaron en sep-2004, abr-2005 y abr-2008. La riqueza específica fue mas baja en sep-2004 y oct-2005; en contraste el valor mas alto fue en feb-2009. La tabla 4 indica presencia de relación lineal positiva con la talla de *P. humeralis* y la prevalencia, y abundancia media de *H. fasciata* y *Philometra* sp. Se observa una correlación negativa con la talla del hospedero y la prevalencia, y abundancia media de infección de *C. obtuscens*. *Acantolochus paralabraxis* y *H. amphiprocesa* presentaron solo correlación negativa entre la talla y prevalencia de infestación. Finalmente, *C. quadratus* y *H. galapagensis* presentaron solo correlación negativa entre la talla de *P. humeralis* y abundancia media de infestación.

Se encontró ausencia de dependencia entre el sexo de *P. humeralis* y la abundancia media y prevalencia de infección de los siete parásitos más prevalentes. Solo, se vio efecto del sexo en la prevalencia de infección de *C. obtuscens* (Machos = 60,67% y Hembras = 72,39%) (Tabla 5).

Para los siete parásitos y para los parásitos totales con relación a la prevalencia de infección se encontraron variaciones interanuales y estacionales en todos los casos evaluados (Tabla 6). *H. galapagensis* y *H. amphiprocesa* presentaron los valores de prevalencia mas altos en oct-nov 1996 y en feb-2009. *C. quadratus*, *A. paralabraxis* y *C. obtuscens* mostraron durante feb-2009 las mayores prevalencias. En sep-2006 y en oct-2005 se encontraron los valores mas altos de prevalencia para *H. fasciata* y *Philometra* sp.

De igual forma con relación a la abundancia media de seis parásitos y de los parásitos totales se encontró variaciones interanuales en este índice parasitológico. A excepción de *A. paralabraxis* que no mostró diferencias significativas entre los nueve periodos muestreados (Tabla 7). *H. galapagensis*, *H. amphiprocesa* y *C. quadratus* tuvieron altas abundancias en feb-2009. En abr-2005 se vio que *H. amphiprocesa* y *H. fasciata* presentaron también altas abundancias. Finalmente en el caso de *C. obtuscens* y *Philometra* sp. las mas altas abundancias se observaron en oct-nov 1996 y en abr-2008, respectivamente (Tabla 7). La prevalencia y la abundancia media de infección de *H. galapagensis* no estuvieron correlacionadas con la TSM ($r = -0,15$; $p = 0,68$ $n = 9$ y $r = -0,07$; $p = 0,85$; $n = 9$). En *H. amphiprocesa* tampoco la prevalencia y

la abundancia media de infección estuvieron correlacionadas con la TSM ($r = 0,03$; $p = 0,93$ $n = 9$ y $r = 0,28$; $p = 0,45$; $n = 9$). De igual forma no se encontró correlación lineal significativa entre la prevalencia y la abundancia media de infección con la TSM para *C. obtuscens* ($r = -0,59$; $p = 0,09$ $n = 9$ y $r = -0,57$; $p = 0,10$; $n = 9$). Finalmente la prevalencia y la abundancia media total de infección no estuvieron correlacionadas con la TSM ($r = -0,02$; $p = 0,94$ $n = 9$ y $r = 0,41$; $p = 0,27$; $n = 9$). No se encontró correlación entre el número de hospederos examinados en cada periodo y la prevalencia de infección total ($r = 0,54$; $p = 0,13$; $n = 9$).

Trescientos cuarenta y tres (92,9 %) *P. humeralis* estuvieron parasitadas por lo menos con una especie de parásito (Fig. 2). Se colectaron un total de 5731 especímenes de parásitos durante todo el muestreo, con una abundancia media total de 15,53 (rango = 0 - 207), la que no estuvo correlacionada con la LT de la cabrilla ($r = -0,01$; $P = 0,84$). La riqueza de especies de parásitos fue de 2,34 (rango = 1 - 5), la que se encontró negativamente correlacionada con la LT ($r = -0,18$; $P = 0,000$). Trescientos tres hospederos mostraron por lo menos tres especímenes por pez.

Veintiseis hospederos no presentaron ningún parásito (7,1%). El monoparasitismo se encontró en 70 hospederos (19%), el biparasitismo, el triparasitismo, el tetraparasitismo y pentaparasitismo en 94 (25,5 %), en 118 (32 %), en 52 (14,1%) y finalmente en 9 hospederos (2,4%), respectivamente (Fig. 2). La abundancia media de dos ectoparásitos *H. galapagensis* y *H. amphiprocesa* se encontraron asociadas y correlacionadas positivamente ($r = 0,24$; $P = 0,000$). De igual forma los copépodos *H. amphiprocesa* y *C. quadratus* ($r = 0,17$; $P = 0,001$), y *H. amphiprocesa* y *A. paralabraxis* ($r = 0,11$; $P = 0,03$). También se ha encontrado una correlación positiva y significativa entre *H. galapagensis* con *C. quadratus* ($r = 0,42$; $P = 0,000$), y *H. galapagensis* y *A. paralabraxis* ($r = 0,22$; $P = 0,000$). En cambio, la abundancia media de dos endoparásitos *C. obtuscens* y *Philometra* sp. se encontraron asociadas y correlacionadas negativamente ($r = -0,14$; $P = 0,006$).

La diversidad del ensamblaje parasitario de *P. humeralis* fue empleando Shannon-Wiener $H' = 0,58$, el índice de Pielou (J) = 0,65 y el índice de Simpson (C) = 0,31. El índice promedio de Berger-Parker fue de 0,44. Los índices de similaridad de Jaccard y Sórsen entre la fauna parasitaria de machos y hembras de *P. humeralis* nos indicaron

valores de 100% para ambos índices, respectivamente. Los índices de interactividad, CC_{50} s para las comunidades ectoparasitarias y endoparasitarias fueron 24,12% y 55,82%, respectivamente, mostrando que la comunidad de ectoparásitos fue interactiva, y la de endoparásitos presentó una tendencia a ser aislada.

DISCUSION

La fauna parasitaria metazoa encontrada en los especímenes de *P. humeralis* empleados en este estudio corresponde al primer catastro de todos los endo y ectoparásitos eumetazoos en la Cabrilla en Chorrillos, Lima, Perú. En la Tabla 8 se muestran los 16 parásitos registrados a la fecha para *P. humeralis*. La larva pleroceroide del cestodo *D. pacificum* es un nuevo registro para *P. humeralis*.

Se observaron seis patrones en la estructura y composición del ensamblaje parasitario de *P. humeralis*: 1) dominancia de un monogeneo ectoparásito; 2) presencia de correlación entre la talla del hospedero y la prevalencia y la abundancia de especies de parásitos; 3) ausencia de influencia del sexo del hospedero sobre la abundancia y prevalencia parasitaria; 4) comunidades aisladas para el caso de los endoparásitos e interactivas para los ectoparásitos; 5) todos los parásitos mostraron una distribución agregada; 6) en todos los casos evaluados para siete parásitos y para los parásitos totales con relación a la prevalencia y abundancia de infección se encontraron variaciones interanuales.

En otros ensamblajes parasitarios en peces marinos de la costa central del Perú ha sido registrada la dominancia de ectoparásitos (Luque, 1996, Iannacone & Alvarino, 2008). En el presente estudio, dominaron mayormente el monogeneo *H. galapagensis* y el copépodo *H. amphiprocesa*, considerados especies principales o centrales con prevalencias de infestación sobre al 65% y con índices de importancia específica entre 550 y 760 (Tablas 1 y 2). Ambas especies son consideradas especialistas y específicas de *P. humeralis*.

En el caso del monogeneo, esta alta prevalencia pudiera ser explicada debido a las condiciones ambientales del submareal rocoso donde *P. humeralis* habita, que favorecería el asentamiento de los oncomiracidios del diclidofórido *H.*

galapagensis, así como al grado de agregación permanente o temporal de los hospederos (Centeno *et al.*, 2002). Para el diclidofórido *Heterobothrium lamothei* Vidal-Martínez & Mendoza-Franco, 2008, monogeneo parásito de *Sphoeroides testudineus* (Linnaeus, 1798) dependiendo de las localidades en la Península de Yucatán en el golfo de México, México se encontró una prevalencia y una abundancia media entre 2-47% y 0,02-1,76, respectivamente (Vidal-Martínez & Mendoza-Franco, 2008). *H. galapagensis* presentó correlación negativa entre la talla y abundancia media de infestación. Así, las cabrillas de mayor tamaño serían menos susceptibles a la infección por este parásito por tener branquias de mayor tamaño o por una variación del sistema inmunológico a diferentes tallas (edades). Esta tendencia ha sido observada en el monogeneo *Tristoma* spp. en las branquias del pez espada *Xiphias gladius* Linnaeus, 1758 (Mattiucci *et al.*, 2005).

Se observaron relaciones negativas entre la talla de *P. humeralis* con la prevalencia de infestación para *A. paralabracis*, con la abundancia media de infestación para *C. quadratus* y con la prevalencia de infestación para *H. amphiprocesa*, respectivamente (Tabla 4). De igual forma para la intensidad y prevalencia de infección del copépodo ectoparásito *Nessipus orientalis* Heller, 1865 se ha observado una relación negativa con la talla del pez *Mustelus schmitti* Springer, 1939 (Etcheugoin y Ivanov, 1999). Alves & Luque (2006) señalan que los cambios en las infestaciones por copépodos en relación a la talla del hospedero, puede atribuirse principalmente a factores mecánicos. Así las hembras de los copépodos pueden permanecer adheridas a los filamentos branquiales y con el crecimiento del hospedero aumenta el tamaño de los filamentos branquiales lo que impide que el parásito pueda permanecer fijo. Por ende, disminuye la prevalencia o intensidad de infestación de los copépodos ectoparásitos con el aumento de la talla del pez hospedero. *C. quadratus* registrado en el presente estudio ha sido encontrado en tres familias de peces marinos peruanos (Tantaleán & Huiza, 1994).

Especies de *Corynosoma* (Acantocephala) están distribuidas a nivel mundial como parásitos que en la forma adulta se localizan en mamíferos y aves marinas (García-Valera *et al.*, 2005). En *P. humeralis*, entre los endoparásitos con ciclo indirecto, el más dominante fue el acantocéfalo *C. obtuscens*, considerada como una especie

secundaria, con una prevalencia de 34,1% y una intensidad media de 4,65. Este paleoacantocefalo, presenta como hospedero intermediario a crustáceos marinos. La infección por este parásito en este pez tiene lugar cuando *P. humeralis* depreda en los crustáceos que albergan las primeras formas larvianas. Este helminto generalista presenta un ciclo biológico que puede usar alternativamente como hospederos paraténicos en la costa marina peruana a otras 16 especies ícticas como *Coryphaena hippurus* Linnaeus, 1758, *Cynoscion analis* (Jenyns, 1842), *Galeichthys peruvianus* Lütken, 1874, *Isacia conceptionis* (Cuvier, 1830), *Labrisomus philippii* (Steindachner, 1866), *Merluccius gayi peruanus* (Ginsburg, 1954), *Odontesthes regia regia* (Humboldt 1821), *Paralichthys adspersus* (Steindachner, 1867), *Paralonchurus peruanus* (Steindachner, 1875), *Prionotus quiescens* Jordan & Bollman, 1890, *Scartichthys gigas* (Steindachner, 1876), *Sciaena deliciosa* (Tschudi, 1846), *Scomber japonicus peruanus* Houttuyun, 1782, *Serirolella violacea* Guichenot, 1848, *Stellifer minor* Tschudii, 1845 y *Trachurus picturatus murphyi* Nichols, 1920 (Tantaléan *et al.*, 2005). Finalmente alcanza a su hospedero definitivo natural que es *Otaria flavescens* (Shaw, 1800), y a otros hospederos definitivos accidentales, mamíferos terrestres como *Canis familiaris* Linnaeus, 1758 y *Lycalopex culpaeus* Molina, 1782 (Tantaléan *et al.*, 2007).

Se detectó que la estructura parasitaria metazoaria de *P. humeralis* presentó con *C. obtuscens* una correlación negativa entre la prevalencia y abundancia con el tamaño de la cabrilla (Tabla 4), sugiriéndose que el uso del hábitat y la dieta varían según el rango de talla de la cabrilla examinados (Iannacone & Alvarino, 2008). Canal (1993) para la zona de Pisco, Perú revela que la composición espeiológica del contenido alimentario de *P. humeralis* en las menores tallas fue principalmente peces, y crustáceos de varios grupos como porcellánidos y xántidos. Vargas *et al.* (1999) y Angel & Ojeda (2001) para las costa marinas de Chile, indican que los misidáceos, crustáceos no identificados, decápodos y cangrejos son los ítems alimentarios de mayor importancia para *P. humeralis*, pez carnívoro béntico generalista del submareal rocoso. En el caso del endoparásito *C. obtuscens*, esta correlación pudiera estar influenciada por cambios en la dieta del pez, debido a la disponibilidad de estados infectivos de este acantocéfalo que dependen principalmente de la

presencia de hospederos intermediarios para este helminto, que son crustáceos marinos que forman parte de la dieta de *P. humeralis* (Vargas *et al.*, 1999; Medina *et al.*, 2004). También *P. humeralis* se alimenta de peces que son hospederos paraténicos de *C. obtuscens*. Una mejor explicación de este patrón solo será posible cuando los ciclos de vida de los parásitos y su interrelación con los modelos de alimentación y la dinámica poblacional de *P. humeralis* sean bien conocidas a profundidad.

Varios autores han indicado que la talla del pez hospedero está correlacionada positivamente con la riqueza de especies y la abundancia de infección de parásitos (Rohde *et al.*, 1995; Luque, 1996; Luque & Poulin, 2007; Luque & Poulin, 2008). De igual manera, en *P. humeralis* se encontró relación entre la longitud del hospedero y la abundancia y la prevalencia de sus de especies parásitas (Tabla 4). Estos resultados sugieren la presencia de los parásitos en las distintas tallas del hospedador.

De los diez parásitos encontrados, seis especies de parásitos son transmitidas tróficamente. Según Luque & Poulin (2008) en las especies bentopelágicas y carnívoras como *P. humeralis* debería esperarse una mayor diversidad de especies, así se ha encontrado un número alto de especies endoparásitas similar a otros peces de las costas del Pacífico Sur (Luque, 1996).

Iannacone & Alvarino (2009) argumentan que la selección a uno de los sexos de los hospederos se atribuyen a variaciones en el comportamiento, hábitat y alimentación entre ambos sexos. Nuestros resultados muestran ausencia de efecto del sexo de *P. humeralis* sobre la prevalencia y abundancia media parasitaria. Solo *C. obtuscens* mostró una mayor prevalencia en las hembras en contraste con a los machos. Canal (1983) señala que las cabrillas hembras consumen mayor cantidad de crustáceos que los machos, y por lo tanto las hembras adquirirían una mayor prevalencia de las formas larvianas de este acantocéfalos en comparación a los machos. Una alta similitud de 100 % encontrada en los índices de similaridad en relación a la riqueza de especies parásitas entre machos y hembras, soporta el hecho que no existieran diferencias entre ambos sexos de *P. humeralis*.

El género opecoelido *Helicometra* comprende un alto número de especies registradas en peces marinos de amplia distribución geográfica y con

crustáceos como segundos hospederos intermediarios que albergan a las metacercarias (Meenakshi *et al.*, 1993). Este helminto es un generalista con un ciclo biológico que puede usar alternativamente como hospederos finales en la costa marina peruana a otras nueve especies ícticas como *Cilus gilberti* (Abbott, 1899), *Gymnothorax porphyreus* (Guichenot, 1848), *L. philippii*, *Lepophidium* sp., *Menticirrhus ophicephalus* (Jenyns, 1842), *P. peruanus*, *S. deliciosa*, *Sciaena fasciata* (Tschudi, 1846) y *S. minor* (Kohn *et al.*, 2007). El aumento en el área superficial del sitio de infección en el intestino que se incrementa con la talla del cabrilla, sería una explicación satisfactoria para la relación positiva obtenida con *H. fasciata*, pues peces con mayor área superficial de infección presentaron mayor prevalencia y abundancia media de infección (Luque *et al.*, 2002).

El género *Philometra* incluye varias especies de nemátodos de la cavidad abdominal y de tejidos de peces (Saraiva *et al.*, 2008). La importancia de los philométridos es que pueden causar serios daños a las gonadas y causar castración parasitaria (Moravec, 2006). En el presente estudio, la prevalencia e intensidad media de infección de *Philometra* sp. localizada a nivel gonadal se ha encontrado relacionada linealmente con la longitud total de *P. humeralis* (Tabla 4). Oliva *et al.* (1992) al evaluar en el norte de Chile aperiodicamente 213 *P. humeralis* señala que la infección de *Philometra*, esta relacionada con la primera madurez sexual de este pez, siendo el pez mas pequeño infectado de 21,0 cm. La infección puede ocurrir cuando los peces de primera madurez sexual llegan a las áreas de reproducción, y los peces de mayor edad y talla expelen al nemátodo vivíparo en unión con los productos sexuales y así las larvas de *Philometra* pueden penetrar activamente con un efecto negativo en la fecundidad de *P. humeralis*. Una correlación positiva y significativa se ha encontrado entre la longitud del pez *Gobio lozanoi* Doadrio & Madeira, 2004 y la prevalencia de *Philometra ovata* (Zeder, 1803). Sin embargo en oposición a Oliva *et al.* (1992) se ha señalado que los philométridos utilizan los copépodos como hospederos intermediarios, y altas infecciones en los peces indicaría que se han alimentado de un gran número de copépodos (Saraiva *et al.*, 2008). Clarke *et al.* (2006) han indicado que la talla de *Potamus saltatrix* (Cross, Hardy, Jones & Barber 1973) no se encuentra relacionada con la prevalencia del philométrido ovárico *Philometra saltatrix* Ramachandran, 1973, pero si con intensidad media de infección,

indicando que las infecciones iniciales podrían estar relacionadas con el periodo reproductivo o quizás los nemátodos son adquiridos en un periodo temprano y residen en otros tejidos del hospedero antes de migrar a la gónada durante la estación reproductiva, quizás estimulada por las hormonas del hospedero. En nuestro caso especulamos que las larvas de *Philometra* sp. son evacuadas durante el periodo reproductivo de *P. humeralis*, pasan a través de un copépodo que se comporta como primer hospedero intermediario y posteriormente pasan a un segundo hospedero intermediario o paraténico que sería un pez filtrador, y posteriormente a *P. humeralis* que es carnívora-piscívora se alimenta de ese pez. El ciclo biológico de *Philometra* no tendría solo primer hospedero intermediario, debido a que la dieta de *P. humeralis* no incluye copépodos (Canal, 1993; Angel & Ojeda, 2001; Medina *et al.*, 2004). Durante los muestreos donde fue encontrada *Philometra* se encontraron frecuentemente especímenes encapsulados y melanizados con tejido fibrótico, y en muchos casos varios individuos unidos, lo cual dificultó el conteo del número de individuos. Clarke *et al.* (2006) han señalado que pueden ocurrir grandes fluctuaciones en la prevalencia y abundancia del philométrido *P. saltatrix* en su pez hospedero y que se requieren mayores estudios del sistema hospedero-parásito para entender mejor estas variaciones temporales e interanuales.

Las larvas plerocercoides de *D. pacificum* han sido registradas en la costa marina peruana en más de 16 especies de peces óseos hospederos (Tantaleán & Huiza, 1994; Jara, 1998; Gárate & Naupay, 1999). *P. humeralis* es un nuevo registro para este cestodo, aunque con una muy baja prevalencia y abundancia media. *P. humeralis* al albergar a esta larva plerocercoides sería parte de la dieta de los mamíferos marinos *O. flavescens* y *Arctocephalus australis* (Zimmermann, 1783) que son hospederos definitivos de este helminto (Gárate & Naupay, 1999).

Una característica encontrada durante el periodo de estudio fue que los parásitos de *P. humeralis* presentaron tres formas larvianas, dos cestodos y un acantocéfalo. En adición, la cabrilla en la localidad estudiada quizá sea ítem alimentario de menor importancia de elasmobranchios (hospederos de cestodos tripanorhynchidos) pues se encontraron larvas plerocercoides tripanorhynchidos, y también de mamíferos marinos como *O. flavescens*, debido a que se han encontrado formas larvianas de *D.*

pacificum y de *C. obtuscens*. Luque & Poulin (2004) nos indica que los peces pueden albergar un importante número de estados larvarios de helmintos que los usan como hospederos paraténicos e intermediarios, encontrando relación entre la abundancia larval de helmintos y la longitud corporal del pez. La presencia de larvas de *D. pacificum*, aunque en baja prevalencia en los peces estudiados indican que esta especie tiene potencial zoonótico.

La riqueza de especies de parásitos se encontró negativamente correlacionada con la LT de *P. humeralis*. Opuestamente, Luque & Poulin (2007) encontraron una fuerte correlación positiva entre la riqueza de especies y el tamaño del hospedero en peces Neotropicales marinos y dulceacuícolas.

Durante las nueve evaluaciones realizadas en la prevalencia y la abundancia media de seis parásitos se encontró variaciones estacionales e interanuales en estos dos índices parasitológicos. Para *T. galapagensis*, *H. amphiprocesa*, *C. quadratus* y *C. obtuscens* se vieron altas prevalencias y abundancias principalmente durante el verano y la primavera, lo cual coincidió con bajas tallas de *P. humeralis* censadas. En cambio para *H. fasciata* y para *Philometra* sp. se presentaron altas prevalencias y abundancias principalmente durante el otoño e invierno, concordando con altas tallas de la cabrilla evaluadas. Sin embargo, estos dos índices parasitológicos para ninguna de las especies censada se relacionaron directamente con el valor promedio de la TSM. Las variaciones estacionales de los poblaciones parásitas de *P. humeralis* podrían envolver una variedad de factores bióticos y abióticos (Etchegoin & Ivanov, 1999), como fluctuaciones en temperatura, salinidad, cambios en la estructura de los hospederos debido a migraciones reproductivas y tróficas que producen un incremento en la tasa reproductiva de *T. galapagensis*, *H. amphiprocesa*, *C. quadratus*, *C. obtuscens* durante el verano y el primavera. Un modelo opuesto se encontró para *H. fasciata* y para *Philometra* sp. con un aumento en la tasa reproductiva en estos dos parásitos en invierno y otoño (Tablas 6 y 7). Bayoumy *et al.* (2008) señalan que la temperatura que es mayor en verano y primavera afecta el desarrollo embrionario de los parásitos, la eclosión de los huevos, la longevidad de los estadios de vida libre, la infectividad a los hospederos intermediarios y definitivos, el periodo de maduración, la longevidad y la mortalidad de los parásitos adultos.

Las comunidades parasitarias de *P. humeralis* fueron aisladas para los endoparásitos e interactivas para los ectoparásitos. Para los endoparásitos, las comunidades parasitarias aisladas se soportan en una baja prevalencia para cada una de las especies parásitas encontradas (no > al 35%), y un multiparasitismo de solo 10,5%. Opuestamente en un análisis de peces marinos de Brasil encontraron que el 78,4 % del total analizado mostraron comunidades endoparasitarias interactivas (Poulin & Luque, 2003). Las comunidades interactivas observada en los cuatro ectoparásitos podría explicarse por presentar un multiparasitismo de 61,5% y por modelos reproductivos típicos de *P. humeralis* que incluyen grandes cardúmenes durante el periodo de reproducción.

El patrón contagioso encontrado en las diez especies de parásitos encontrados, es la regla encontrada en otros parásitos de peces marinos (Iannacone, 2004). Poulin (2007) indica que los ectoparásitos tienden a presentar una mayor agregación que los endoparásitos. Opuestamente, el endoparásito *H. fasciata* presentó el más alto valor del índice de agregación que el resto de las especies parásitas. Recién en segundo lugar en relación al índice de agregación se localizó el monogéneo ectoparásito *H. galapagensis* y en tercer lugar el acantocéfalo endoparásito *C. obtuscens* (Tabla 1).

AGRADECIMIENTOS

El autor expresa su agradecimiento a la Universidad Ricardo Palma (URP), Lima, Perú por su apoyo a la presente investigación.

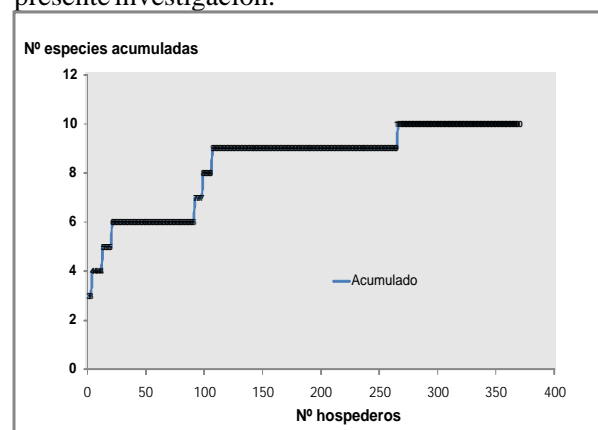


Figura 1. Curva de frecuencia acumulada de especies parásitas en relación al número de *Paralabrax humeralis* (Serranidae).

Tabla 1. Prevalencia, intensidad y abundancia de los parásitos de *Paralabrax humeralis* en el terminal Pesquero de Chorrillos, Lima, Perú.

Parásito	Prevalencia (%)	Intensidad Media (Rango)	Abundancia Media (Rango)	Índice de agregación	d	I
Monogenea						
<i>Hemitagia galapagensis</i> MUSM 2710, 2716	66,4 (n = 245)	10,45 ±13,09 (1-82)	6,94 ±11,75 (0-82)	19,88	93,87	760
Trematoda						
<i>Helicometra fasciata</i> MUSM 2712	8,9 (n = 33)	13,18 ±39,77 (1-190)	1,18 ±12,32 (0-190)	128,70	280,70	127
Cestoda						
<i>Diphyllobothrium pacificum</i> MUSM 2915	3,5 (n = 13)	1,38 ±0,86 (1-4)	0,04 ±0,3 (0-4)	1,84	9,74	8,38
Trypanorhyncha gen. sp. no identif. MUSM 2917	1,1 (n = 3)	4,33 ±2,63 (1-7)	0,03 ±0,4 (0-7)	4,82	32,47	4,62
Acantocephala						
<i>Corynosoma obtuscens</i> MUSM 2713, 2778	34,1 (n = 126)	4,65 ±4,09 (1-31)	1,59 ±3,25 (0-31)	6,64	42,83	193
Nematodo						
<i>Dycheline (Cucullanelus) sp.</i> MUSM 2916	4,8 (n = 18)	1,77 ±2,57 (1-12)	0,08 ±0,67 (0-12)	5,24	34,99	13,47
<i>Philometra sp.</i> MUSM 2703, 2777	15,4 (n = 57)	2,66 ±2,22 (1-12)	0,41 ±1,29 (0-12)	4,06	27,55	56,59
Copepoda						
<i>Acantolochus paralabracis</i> MUSM 2715	7,3 (n = 27)	1,92 ±1,94 (1-10)	0,14 ±0,72 (0-10)	3,67	24,91	21,39
<i>Caligus quadratus</i> MUSM 2714	17,8 (n=66)	1,93 ±1,33 (1-6)	0,35 ±0,93 (0-6)	2,50	15,82	52,49
<i>Hatschekia amphiprocesa</i> MUSM 2709	75,6 (n = 279)	6,28 ±4,97 (1-34)	4,75 ±5,09 (0-34)	5,46	36,30	550

* = valores significativos: $d > 1,96$. I = Importancia específica. MNH = Número de colección del Museo de Historia Natural, UNMSM.

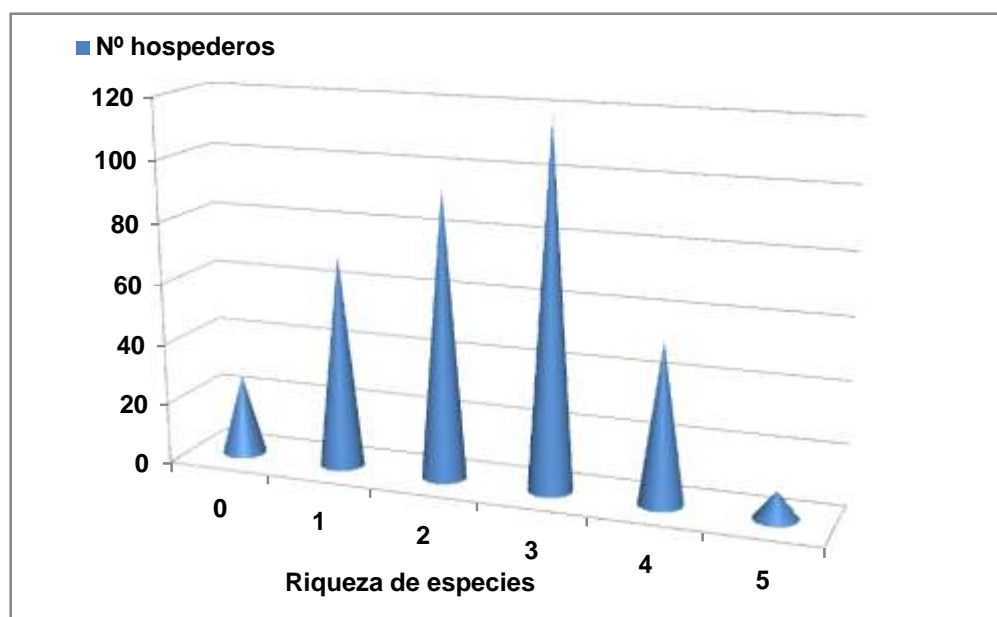


Figura 2. Frecuencia de riqueza de especies parásitas de *Paralabrax humeralis* (Serranidae).

Tabla 2. Frecuencia de dominancia de los parásitos componentes de la parasitofauna de *Paralabrax humeralis* en la Costa Central del Perú.

Parásito	Frecuencia de dominancia	Frecuencia de dominancia de dos o más especies	Dominancia relativa
<i>Hemitagia galapagensis</i>	129	24	0,4477
<i>Helicometra fasciata</i>	8	5	0,0759
<i>Diphyllobothrium pacificum</i>	0	1	0,0031
Trypanorhyncha gen. sp. no indentif.	0	0	0,0022
<i>Corynosoma obtuscens</i>	16	8	0,1024
<i>Dycheline (Cucullanellus) sp.</i>	3	2	0,0056
<i>Philometra sp.</i>	30	14	0,0265
<i>Acantolochus paralabracis</i>	0	2	0,0090
<i>Caligus quadratus</i>	0	2	0,0223
<i>Hatschekia amphiprocessa</i>	113	26	0,3057

Tabla 3. Variación de la Temperatura Superficial del Mar (TSM°C), de la longitud total (LT) de *Paralabrax humeralis* y del número de especies componentes de la comunidad parasitaria en la Costa Central de Lima, Perú entre 1996 y 2009.

Estación	Periodo	n	TSM°C	LT(cm)	Sig.	Nºsp	Sig
Primavera	Oct-nov-1996	90	15	24,30	a	2,76	cd
Invierno	Sep-2003	19	17	25,94	ab	2,05	bc
Invierno	Sep-2004	16	17	29,73	cd	0,87	a
Otoño	Abr-2005	21	20	30,15	cd	1,91	b
Invierno	Ago-2005	22	17	28,65	bc	1,50	ab
Primavera	Oct-2005	18	17	24,32	a	0,77	a
Invierno	Sep-2006	33	16	31,76	d	1,81	b
Otoño	Abr-2008	40	17	31,07	cd	1,75	b
Verano	Feb-2009	110	17	24,81	a	3,14	d
	F			31,67		28,87	
	P			0,000		0,000	

n = número de individuos. TSM°C = Temperatura Superficial del Mar en °C. Sig = Significancia. F= Estadístico de Fisher según el ANDEVA. P = Probabilidad. Letras minúsculas iguales en una misma columna indican que los promedios son estadísticamente iguales según la prueba de Tukey a un nivel de significancia de 0,05.

Tabla 4. Valores de los coeficientes de correlación de Pearson (r_p) y el de Spearman (r_s) usados para evaluar la relación posible entre la longitud total (LT) de *Paralabrax humeralis* y la prevalencia y la abundancia de sus parásitos componentes de su comunidad parasitaria y del parasitismo global en la Costa central del Perú. (p) nivel de significancia, (r) coeficiente de correlación. (*) longitud total vs prevalencia. (**) = longitud total vs abundancia media.

Parásito	r_p *	p	(r_s) **	p
<i>Hemitagia galapagensis</i>	-0,35	0,49	-0,17	0,001
<i>Helicometra fasciata</i>	0,82	0,04	0,19	0,000
<i>Corynosoma obtuscens</i>	-0,95	0,004	-0,21	0,000
<i>Philometra sp.</i>	0,91	0,01	0,31	0,000
<i>Acantolochus paralabracis</i>	-0,92	0,009	-0,08	0,11
<i>Caligus quadratus</i>	-0,77	0,06	-0,11	0,031
<i>Hatschekia amphiprocessa</i>	-0,89	0,01	0,00	0,99

Tabla 5. Valores de la prueba de t de student, y del estadístico X^2 usados para evaluar posible relación entre el sexo versus la prevalencia y abundancia de los parásitos de *Paralabrax humeralis*. (p) nivel de significancia. t = t de Student. X^2 = Chi-cuadrado.

Parásito	X^2	p	t	P
<i>Hemitagia galapagensis</i>	0,51	0,47	1,72	0,08
<i>Helicometra fasciata</i>	0,27	0,60	1,53	0,12
<i>Corynosoma obtuscens</i>	5,52	0,01	1,71	0,08
<i>Philometra</i> sp.	1,23	0,26	1,35	0,17
<i>Acantolochus paralabracis</i>	0,001	0,97	1,01	0,31
<i>Caligus quadratus</i>	0,34	0,55	1,09	0,27
<i>Hatschekia amphiprocesa</i>	2,72	0,09	1,92	0,06

Tabla 6. Variación de la prevalencia de los parásitos componentes de la comunidad parasitaria de *Paralabrax humeralis* en la costa central de Lima, Perú entre 1996 y 2009.

Periodo	Prevalencia															
	Hg	Sig.	Ha	Sig.	Cq	Sig.	Ap	Sig.	Hf	Sig.	Co	Sig.	Ph	Sig.	PT	Sig.
Oct-nov-1996	94,4	c	91,1	d	0	a	0	a	10	a	80	d	0	a	100	c
Sep-2003	47,3	b	78,9	d	5,2	a	5,2	a	0	a	5,2	a	31,5	b	94,7	bc
Sep-2004	6,3	a	31,2	b	0	a	0	a	0	a	12,5	b	31,2	b	50	a
Abr-2005	57,1	a	85,7	d	0	a	0	a	14,2	ab	4,7	a	19,0	ab	95,2	bc
Ago-2005	59,1	b	59,1	c	0	a	0	a	9,1	a	4,5	a	27,2	b	86,3	b
Oct-2005	5,5	a	5,5	a	0	a	0	a	0	a	0	a	50	c	55,5	a
Sep-2006	33,3	b	63,6	c	9,1	a	9,1	a	24,2	b	15,2	b	27,2	b	90,9	bc
Abr-2008	42,5	b	62,5	c	0	a	0	a	10	a	7,5	a	45	c	90	bc
Feb-2009	85,4	c	94,5	d	37,2	b	20	b	5,4	a	37,2	c	9	a	100	c
	² 135,9		108,9		159,7		41,4		19,1		138,9		92,6		100,8	
P	<0,001		<0,001		<0,001		<0,001		0,01		<0,001		<0,001		<0,001	

Hg = *Hemitagia galapagensis*. Ha = *Hatschekia amphiprocesa*. Cq = *Caligus quadratus*. Ap = *Acantolochus paralabracis*. Hf = *Helicometra fasciata*. Co = *Corynosoma obtuscens*. Ph = *Philometra* sp. PT = parásitos totales. Sig = Significancia. ² = estadístico Chi-cuadrado. P = Probabilidad. Letras minúsculas iguales en una misma columna indican que los promedios son estadísticamente iguales según la prueba de Tukey

Tabla 7. Variación de la Abundancia media de los parásitos componentes de la comunidad parasitaria de *Paralabrax humeralis* en la costa central de Lima, Perú entre 1996 y 2009.

Periodo	Abundancia media															
	Hg	Sig.	Ha	Sig.	Cq	Sig.	Ap	Sig.	Hf	Sig.	Co	Sig.	Ph	Sig.	PT	Sig.
Oct-nov-1996	6,0	a	5,46	cde	0,00	a	0,00	a	0,15	a	4,48	b	0,00	a	16,18	bc
Sep-2003	0,73	a	1,57	abc	0,05	a	0,05	a	0,00	a	0,05	a	0,42	ab	3,84	ab
Sep-2004	0,18	a	1,37	ab	0,00	a	0,18	a	0,00	a	2,12	ab	1,00	ab	4,87	ab
Abr-2005	2,95	a	7,19	e	0,00	a	0,00	a	16,33	b	0,04	a	0,66	ab	27,19	c
Ago-2005	1,31	a	5,27	bcde	0,00	a	0,00	a	0,13	a	0,04	a	0,50	ab	7,27	ab
Oct-2005	0,05	a	0,05	a	0,00	a	0,00	a	0,00	a	0,00	a	0,88	ab	1,16	a
Sep-2006	0,87	a	3,09	abcd	0,09	a	0,18	a	1,12	a	0,39	a	1,03	ab	6,87	ab
Abr-2008	1,22	a	3,07	abcd	0,00	a	0,00	a	0,35	a	0,15	a	1,32	b	6,20	ab
Feb-2009	16,68	b	6,50	de	1,12	b	0,38	a	0,21	a	1,15	a	0,00	a	26,32	c
F	21,40		8,31		19,23		2,60		4,56		17,84		7,81		12,87	
P	0,000		0,000		0,000		0,09		0,000		0,000		0,000		0,000	

Hg = *Hemitagia galapagensis*. Ha = *Hatschekia amphiprocesa*. Cq = *Caligus quadratus*. Ap = *Acantolochus paralabracis*. Hf = *Helicometra fasciata*. Co = *Corynosoma obtuscens*. Ph = *Philometra* sp. PT = parásitos totales. Sig = Significancia. ² = estadístico Chi-cuadrado. P = Probabilidad. Letras minúsculas iguales en una misma columna indican que los promedios son estadísticamente iguales según la prueba de Tukey

Tabla 8. Parásitos registrados para la cabrilla *Paralabrax humeralis* en Galápagos, Perú y Chile.

Taxón superior	Especie	Localización de infección/infestación	Localidad geográfica	Fuente
Monogenea	<i>Hemitegia galapagensis</i>	Branquias	Perú, Galapagos	Kohn & Cohen (1998)
Trematoda	<i>Derogenes varicus</i>	Esofago, intestino, Estómago	Galápagos	Kohn et al. (2007)
Trematoda	<i>Helicometra fasciata</i>	Intestino	Chile, Perú	Kohn et al. (2007) Muñoz & Olmos (2008)
Trematoda	<i>Helicometrina nimia</i>	Intestino, Vejiga natatoria	Chile	Muñoz & Olmos (2008)
Trematoda	<i>Lecithochirium magnaporum</i>	Intestino, Estómago, Vejiga natatoria	Galápagos	Kohn et al. (2007)
Trematoda	<i>Lecithochirium microstomum</i>	Estómago	Galápagos	Kohn et al. (2007)
Cestoda	<i>Callitetrarhynchus gracilis</i>	Mesenterio, Cavidad celómica	Perú	Tantaleán & Huiza (1994)
Cestoda	<i>Grillotia</i> sp.	Pared del estómago	Perú	Tantaleán & Huiza (1994)
Acantocephala	<i>Corynosoma</i> sp./ <i>C. obtuscens</i>	Intestino, Superficie visceral, peritoneo	Chile, Perú	Muñoz & Olmos (2008) Tantaleán et al. (2005)
Nematoda	<i>Dichelyne (Cucullanellus)</i> sp.	Intestino	Perú	Sarmiento et al. (1999)
Nematoda	<i>Anisakis simplex</i>	Superficie visceral, músculo	Chile	Jofré et al. (2008)
Nematoda	<i>Philonetra</i> sp.	Gonadas	Chile, Perú	Muñoz & Olmos (2008) Sarmiento et al. (1999)
Copepoda	<i>Acantholochus paralebracis</i>	Branquias	Perú	Luque et al. (1991)
Copepoda	<i>Caligus quadratus</i>	Branquias	Chile, Perú	Muñoz & Olmos (2007) Luque et al. (1991)
Copepoda	<i>Hatschekia amphiprocesa</i>	Branquias	Chile, Perú	Muñoz & Olmos (2007) Luque et al. (1991)
Copepoda	<i>Juanettia confiera</i>	Branquias	Chile	Muñoz & Olmos (2007)

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alves, DR & Luque, JL. 2006. *Ecología das comunidades de metazoários parásitos de cinco espécies de escombrideos (Perciformes: Scombridae) do litoral do estado do Rio de Janeiro, Brasil*. Revista Brasileira de Parasitologia Veterinaria, vol. 15, pp. 167-181.
- Angel, A & Ojeda, P. 2001. *Structure and trophic organization of subtidal fish assemblage on the northern Chilean coast: the effect of habitat complexity*. Marine Ecology progress Series, vol. 217, pp. 81-91.
- Bayoumy, EM, Osman, HAM, El-Bana, LF & Hassanain, MA. 2008. *Monogenean parasites as bioindicators for heavy metals status in some Egyptian Red Sea fishes*. Global Veterinaria, vol. 2, pp. 117-122.
- Brooks, DR & Hoberg, EP. 2007. *How will global climate change affect parasite-host assemblages?*. Trends in Parasitology, 23, pp. 571-574.
- Bursey, CR, Goldberg SR & Parmelee JR. 2001. *Gastrointestinal helminths of 51 species of anurans from Reserva Cuzco Amazonico, Peru*. Comparative Parasitology, vol. 68, pp. 21-35.
- Bush, AO, Lafferty, KD, Lotz, JL & Shostak, AW. 1997. *Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al. revisited*. Journal of Parasitology, vol. 83, pp. 575-583.
- Canal, RL. 1993. *Hábitos alimenticios de la cabrilla (Paralabrax humeralis V.) del área de Pisco*. Boletín de Lima, vol. 88, pp. 59-68.
- Centeno, L, Bashirullah, AK, Alvarez, ME & Alvarez, R. 2002. *Análisis comparativo de las comunidades de parásitos metazoários em dos especies de peces marinos del Golfo de Cariaco, Venezuela*. Bioagro, vol. 14, pp. 135-144.
- 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. 500p.
- Cisternas, F & Siefeld, W. 2008. *Habitat overlap of Paralabrax humeralis (Cuvier & Valenciennes, 1828), Hemilutjanus macrophthalmos (Tschudi, 1845), and Acanthistius pictus (Tschudi, 1845) (Pisces: Serranidae) in the rocky subtidal Routh of Iquique, Chile*. Latin American Journal of Aquatic Research, vol. 36, pp. 153-158.
- Clarke, LM, Conover, DO & Dove, ADM. 2006. *Prevalence, intensity and effect of a nematode (Philometra saltatrix) in the ovaries of bluefish (Pomatomus saltatrix)*. Fishery Bulletin, vol. 104, pp. 118-124.
- Conroy, GA de. 1983. *Corynosoma sp., a helminth of importance to human and animal health, parasitizing the serranid fish Paralabrax humeralis Cuvier and Valenciennes, 1828, in peruvian waters*. Revista de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Plata, vol. 30, pp. 53-60.
- Dove, ADM. 1999. *A new index of interactivity in parasite communities*. International Journal of Parasitology, vol. 29, pp. 915-920.
- Eiras, J, Takemoto R & Pavanelli, GC. 2000. *Métodos de estudo e técnicas laboratoriais em parasitología de peixes*. Maringá, Editora Universidade Estadual de Maringá, 171p.
- Esch, GW, Shostak, AW, Marcogliese, DJ & Goater, TM. 1990. *Patterns and process in helminth parasite communities: an overview*. p. 1-19. In: Esch, G, Bush, AC & Aho, J. (Eds.). Parasite Communities: Patterns and processes. New York. Chapman and Hall. 251p.
- Etchegoin, JA & Ivanov, VA. 1999. *Parasitic copepods of the narrownose smooth-hound shark Mustelus schmitti (Chondrichthyes: Triakidae) from Argentina*. Folia Parasitologica, vol. 46, pp. 149-153.
- Flores, B, Guzmán, M, Tenorio, M, Martínez, R & Castro, J. 2002. *Identificación de crustáceos en peces de consumo humano*. p. 55. Libro de Resúmenes del V Congreso Peruano de Parasitología, Trujillo, 2 al 5 de octubre del 2002. Asociación de Parasitólogos del Perú, Universidad Nacional de Trujillo.
- Gárate, I & Naupay, A. 1999. *Un caso de diphyllobotriosis en zona altoandina*. Revista peruana de Parasitología, vol. 14, pp. 84-86.
- Hudson, PJ, Dobson, AP & Lafferty, KD. 2006. *Is a healthy ecosystem one that is rich in parasites*. Trends in ecology and evolutions, vol. 21, pp. 382-385.
- Iannacone, 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.

- Iannacone, J, Alvarino, 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.
- Iannacone, 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.
- Iannacone, 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.
- Iannacone, J & Alvarino, L. 2009. *Metazoos parásitos de Mugil cephalus Linnaeus, 1758 (Mugilidae: Perciformes) procedentes del Terminal Pesquero de Chorrillos, Lima, Perú*. *Neotropical Helminthology*, vol. 3, pp. 15-28.
- Jacinto, ME & Aguilar, S. 2007. *Concentraciones trazas de metales en especies marinas de la bahía de Huarmey, Ancash, Perú*. *Revista peruana de Biología*, vol. 14, pp. 307-311.
- Jara, CA. 1998. *Prevalencia e intensidad de parasitismo por helmintos en cuatro especies de peces de la zona norte del mar peruano*. *Revista peruana de Parasitología*, vol. 13, pp. 76-83.
- Jofre, ML, Neira, OP, Noemí, HI & Cerva, CJL. 2008. *Pseudoterranovosis y sushi*. *Revista Chilena de Infectología*, vol. 25, pp. 200-206.
- Kohn A, Fernandes BMM & Cohen SC. 2007. *South American trematodes of fishes*. Imprinta Express Ltda. Rio de Janeiro. 318 p.
- Kohn, A & Cohen, SC. 1998. *South American Monogenea- list of species, host and geographical distribution*. *International Journal for Parasitology*, vol. 28, pp. 1517-1554.
- Luque, JL & Farfán, C. 1990. *New records of Copepoda parasitic on Peruvian marine fishes (Osteichthyes)*. *Revista de Biología Tropical*, vol. 38, pp. 501-503.
- Luque, JL, Iannacone, J & Farfán, C. 1991. *Parásitos de peces óseos marinos en el Perú: Lista de especies conocidas*. *Boletín de Lima*, vol. 74, pp. 17-28.
- Luque, JL & Oliva, M. 1993. *Trematodes of marine fishes from the Peruvian faunistic province (Peru and Chile), with description of Lecithochirium callaoensis n.sp.* *Revista de Biología Marina*, vol. 28, pp. 271-286.
- Luque, JL. 1996. *Distribución transversal y asociaciones interespecíficas en las comunidades de metazoarios ectoparásitos de peces esciéndidos marinos del Perú*. *Revista de Biología tropical*, vol. 44, pp. 383-390.
- Luque, JL, Porrozzzi, F & Alves, DR. 2002. *Community ecology of the metazoan parasites of the argentine goatfish, Mullus argentinae (Osteichthyes: Mullidae), from the coastal zone of the state of Rio de Janeiro, Brazil*. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinaria*, vol. 11, pp. 33-38.
- Luque, JL & Poulin, R. 2007. *Metazoan parasite species richness in Neotropical fishes: hotspots and the geography of biodiversity*. *Parasitology* vol. 134, pp. 865-878.
- Luque, JL. 2008. *Parásitos: ¿Componentes ocultos de la Biodiversidad?*. *Biologist (Lima)*, vol. 6, pp. 5-7.
- Luque, JL & Poulin, R. 2008. *Linking ecology with parasite diversity in Neotropical fishes*. *Journal of Fish Biology* vol. 72, pp. 189-204.
- Manter, HW. 1940. *Digenetic trematodes of fishes from Galapagos island and the neighboring Pacific*. *Rep. Allan Hancock Pacific Exped*, vol. 2, pp. 325-497.
- Mattiuci, S, Farina, V, García, A, Santos, MN, Mariniello, L & Nascetti, G. 2005. *Metazoan parasites of swordfish (Xiphias gladius L., 1758) from the mediterranean sea and atlantic gibraltar waters: implications for stock assessment*. *Col Vol Science Papers ICCAT*, vol. 58, pp. 1470-1482.
- Medina, M, Araya M & Vega C. 2004. *Alimentación y relaciones tróficas de peces costeros de la zona norte de Chile*. *Investigaciones Marinas*, vol. 32, pp. 33-47.
- Meenakshi, M, Madhavi, R & Swarnakumari, VGM. 1993. *The life-cycle of Helicometra gibsoni n.sp. (Digenea: Opecoelidae)*. *Systematic Parasitology*, vol. 25, pp. 63-72.
- Moravec, F. 2006. *Dracunculoid and Anguillicoloid nematodos parasitic in vertebrales*. Praha: Academia.
- Moreno, C. 2001. *Métodos para medir la Biodiversidad*. M&T – Manuales y Tesis SEA. Cooperación Iberoamericana CYTED. UNESCO Orcyt. Sociedad Entomológica Aragonesa. 1º Ed. México. 84 p.

- Muñoz G & Olmos V. 2007. *Revisión bibliográfica de especies ectoparasitas y hospederas de sistemas acuáticos de Chile*. Revista de Biología Marina y Oceanografía, vol. 42, pp. 80-198.
- Muñoz, G & Olmos, V. 2008. *Revisión bibliográfica de especies endoparasitas y hospederas de sistemas acuáticos de Chile*. Revista de Biología Marina y Oceanografía, vol. 43, pp. 173-245.
- Oliva, ME, Bórquez, AS & Olivares, AN. 1992. *Sexual status of Paralabrax humeralis (Serranidae) and infection by Philometra sp. (Nematoda: Dracunculoidea)*. Journal of fish Biology, vol. 40, pp. 979-980.
- Poulin, R. 2007. *Evolutionary ecology of parasites*. Princeton University Press, New Jersey. 2nd Ed.
- Poulin R & Luque JL. 2003. *A general test of the interactive-isolationist continuum in gastrointestinal parasite communities of fish*. International Journal of Parasitology, vol. 33, pp. 1623-1630.
- Rodrigo, RJ & Pequeño, G. 2001. *Revisión taxonómica de especies de las subfamilias Epinephelinae y Serraninae (Pises: Serranidae) de Chile*. Revista de Biología Tropical, vol. 49, pp.157-171.
- Rohde, 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.
- Sadovy, Y & Domeier, ML. 2005. *Perplexing problems of sexual patterns in the fish genus Paralabrax (Serranidae, Serraninae)*. Journal of Zoology, vol.267, pp. 121-133.
- Saraiva, A, Hermida, M, Costa, MJ, Maia, C, Reis, AR, Cruz, C & Valente, A. 2008. *First record of Philometra ovata (Nematoda) infection in Gobio lozanoi in Portugal*. Journal of fish Biology, vol. 73, pp. 2288-2292.
- Sarmiento, L, Tantaleán, M & Huiza, A. 1999. *Nemátodos parásitos del hombre y de los animales en el Perú*. Revista Peruana de Parasitología, vol. 14, pp. 9-65.
- Tantalean, M, Sánchez, L, Gómez, L & Huiza, A. 2005. *Acantocéfalos del Perú*. Revista peruana de biología, vol. 12, pp. 83-92.
- Tantaleán, M & Huiza, A. 1994. *Sinopsis de los parásitos de peces marinos de la costa peruana*. Biotempo (Perú), vol. 1, pp. 53-101.
- Tantalean, M, Mendoza, L & Riofrio, F. 2007. *El zorro Andino, Pseudalopes culpaeus, un nuevo huésped para Corynosoma obtuscens (Acanthocephala) en el Perú*. Revista peruana de biología, vol.14, pp.51-52.
- Vargas, ME, Soto, RA & Guzmán, GL. 1999. *Cambios interanuales en la alimentación de peces submareales del norte de Chile entre los 20°11' y 20°20'S*. Revista de Biología Marina y Oceanográfica, vol. 34, pp. 197-210.
- Vidal-Martínez, VM & Mendoza-Franco, EF. 2008. *Heterobothrium lamothei n. sp. (Monogenea: Diclidophoridae) from the gills of Sphoeroides testudineus (Pisces: Tetraodontidae) from the coast of Yucatán, Mexico*. Revista Mexicana de Biodiversidad, vol.79, pp. 89S- 93S.
- Zar, JH. 1996. *Biostatistical Analysis*. New Jersey. Prentice-Hall, Inc. Upper Saddle River. 3th Ed., 662p.

***Correspondence to author/ Autor para correspondencia:**

José Iannacone,

Museo de Historia Natural.
Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Ricardo Palma.
Av. Benavides 5440. Lima 33, Perú.

Laboratorio de Ecofisiología Animal.
Facultad de Ciencias Naturales y Matemática.
Universidad Nacional Federico Villarreal.
Av Chepén s/n, Urb. Villa Hermosa, El Agustino, Lima, Perú.

Correo electrónico/E-mail: joseiannacone@gmail.com

Teléfono/Telephone: (511) 2573227
Telefax: (511) 2573227