

DOS PARÁSITOS BRANQUIALES DE LA CACHEMA *Cynoscion analis* JENYNS 1842 (OSTEICHTHYES: SCIAENIDAE) DE PERÚ

José Iannacone¹

RESUMEN

Ciento veinte especímenes de Cachema *Cynoscion analis* Jenyns (Pisces: Sciaenidae) fueron colectados del Terminal Pesquero de Chorrillos, Lima, Perú, entre Enero a Febrero del 2000 y necropsiados para el estudio del monogeneo ectoparásito *Cynoscionicola cynoscioni* Tantalean, Martínez & Escalante, 1987 y del copépodo *Lernanthropus paralonchuri* Luque, Bruno & Covarrubias, 1989 de los filamentos branquiales. La prevalencia de infección de *C. cynoscioni* fue 21,70 %, la intensidad y la abundancia media fueron $1,84 \pm 2,38$ y $0,39 \pm 1,32$, respectivamente. Este parásito tuvo una distribución poblacional espacial sobredispersa (3,13), entre los hospederos evaluados. *L. paralonchuri* tuvo 16,70 % de prevalencia, $1,26 \pm 0,73$ de intensidad y $0,20 \pm 0,54$ de abundancia media de infestación. Este parásito no tuvo una distribución poblacional espacial sobredispersa (0,42) entre los hospederos evaluados. En general, se observó una carencia de relación entre la prevalencia, intensidad y abundancia media de ambos ectoparásitos con la longitud y el sexo de *C. analis*. Solo *C. cynoscioni* mostró una relación positiva entre la abundancia media y el tamaño corporal del pez y además *L. paralonchuri* tuvo la misma relación entre la prevalencia y la intensidad media con la longitud. El tamaño corporal de los peces parasitados y no parasitados con *C. cynoscioni* mostró diferencias significativas. La mayor prevalencia y el promedio de abundancia de *C. cynoscioni* y *L. paralonchuri* se encontró en el I y IV par branquial, respectivamente. Ambos parásitos no mostraron preferencias a los 24 sectores branquiales (anterior, medio y posterior).

Palabras claves: *Cynoscion*, *copepodo*, *Cynoscionicola*, *Lernanthropus*, *monogenea*.

SUMMARY

One hundred and twenty specimens of Common Peruvian weakfish *Cynoscion analis* Jenyns 1842 (Pisces: Sciaenidae) were collected from Chorrillos fishmarket, Lima, Perú, between January and February 2000 and necropsied to study ectoparasite monogenean *Cynoscionicola cynoscioni* Tantalean, Martínez & Escalante, 1987 and the copepod *Lernanthropus paralonchuri* Luque, Bruno & Covarrubias, 1989 from gill filaments. The prevalence of infection of *C. cynoscioni* was 21.70 %, mean intensity and abundance were 1.84 ± 2.38 and 0.39 ± 1.32 , respectively. This parasite had an overdispersal spatial population (3.13) between hosts evaluated. *Lernanthropus paralonchuri* had a prevalence, mean intensity and abundance of infection 16.70 %, 1.26 ± 0.73 and 0.20 ± 0.54 . This parasite did not have an overdispersal spatial population (0.42) between hosts evaluated. In general, a

¹ Laboratorio de Invertebrados. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Ricardo Palma, mail:jiannacone@mail.urp.edu.pe

lack of relation among prevalence, mean intensity and abundance of both parasites with length and sex of *C. analis* was observed. Only *C. cynoscioni* showed a positive relationship between mean abundance and fish body size and therefore *L. paralonchuri* had the same relationship between prevalence and mean intensity with length. Fish body size among parasitized and not parasitized with *C. cynoscioni* found differences significantly. The highest prevalence and mean abundance of *C. cynoscioni* and *L. paralonchuri* were on I and IV pairs of gills, respectively. Both parasites not showed preferences to 24 gill sectors (fore, middle and hind).

Key words: *Cynoscion*, copepod, *cynoscionicola*, *lernanthropus*, *monogenea*.

INTRODUCCIÓN

Cynoscion analis Jenyns 1842, «cachema» o «Ayanque» es un esciánido de importancia en las cadenas tróficas marinas en la costa central del Perú (Albitres, 1965). Su desembarque nacional se encuentra entre las diez especies de mayor captura total (Estrella *et al.*, 1997). Su distribución geográfica conocida, va desde Perú a Chile (Mendo *et al.*, 1988; Chirichigno & Velez, 1998).

Se han publicado trabajos sobre la fauna parasitaria en peces Sciaenidae (Osteichthyes) de la Costa Peruana como *C. analis*, *Menticirrhus ophicephalus* (Jenyns 1842), *Paralonchurus peruanus* (Steindachner 1875), *Sciaena deliciosa* (Tschudi 1844), *Sciaena fasciata* (Tschudi 1845) y *Stellifer minor* (Tschudi 1844), estableciendo patrones básicos de las comunidades parasitarias con relación al tamaño de los hospedadores, sexo, variación estacional y estructura de las comunidades parasitarias (Saldarriaga, 1977; Oliva *et al.*, 1989, 1990; Iannacone, 1991; Luque *et al.*, 1991; Luque & Oliva, 1993; Luque, 1994, 1996; Iannacone *et al.*, 2000b c; Iannacone, 2004).

Cynoscionicola y *Lernanthropus* han sido registrados para el Perú parasitando a Sciaenidae y Carangidae. Algunas relaciones ecológicas han sido realizadas con sus peces hospederos (Iannacone, 1991; Luque, 1994; Oliva & Luque, 1998). El monogeneo *Cynoscionicola cynoscioni* Tantalean, Martinez & Escalante, 1987 ha sido registrado en *C. analis* por Iannacone *et al.* (2000c) y *Lernanthropus paralonchuri* Luque, Bruno & Covarrubias, 1989 ha sido registrado en *P. peruanus* (Oliva & Luque, 1998), y recientemente por Iannacone *et al.* (2000c) en *C. analis*.

La longitud estándar ha sido considerada importante por numerosos autores en estudios de ecología parasitaria (George-Nascimento & Iriarte, 1989; Hayward *et al.*, 1998; Iannacone *et al.*, 2000a).

Este trabajo representa un primer análisis cuantitativo de las poblaciones de *C. cynoscioni* y de *L. paralonchuri* en las branquias de *C. analis*, con el objetivo de evaluar (1) la influencia del tamaño y sexo del hospedero sobre estos dos parásitos y (2) su posible distribución espacial de ambos parásitos al nivel de los arcos branquiales.

MATERIAL Y MÉTODOS

Colección del Material Biológico

Se adquirieron 120 especímenes de «Cachema», *C. analis* entre Enero y Febrero del 2000 en el Terminal Pesquero de Chorrillos, Perú (12° 30 S, 76° 50 E). Los peces se llevaron al laboratorio tratando que estos se mantuvieran en óptimo estado de conservación. *Cynoscionicola cynoscioni* y *L. paralonchuri* fueron colectados de los arcos branquiales. *Lernanthropus paralonchuri* fue sexado y separado en machos y hembras. En el laboratorio, se procedió a la extracción de los opérculos, los arcos branquiales, examinándolos en orden, los que fueron divididos en tres secciones a, b, c (anterior, medio y posterior respectivamente) siendo colocados en placas Petri con solución salina al 0,85 % para el desprendimiento de la mucosidad y de los ectoparásitos de *C. cynoscioni* y *L. paralonchuri*. Esto se llevó a cabo siguiendo el protocolo de Kritsky *et al.* (1986) y de Williams (1989).

Se determinó en los hospederos el sexo y la longitud estándar (cm). Además se registro el número y lugar de infestación de ambos ectoparásitos por pez hospedero (arcos branquiales y su respectiva sección).

Los monogoneos fueron limpiado, coloreados con carmín acético Semichon's diluido con alcohol al 70 % (6:1) por 5'. Luego fue sometido a una batería de alcoholes (70, 85, 95 y 99 %), finalmente fue montado en medio de Bálsamo de Canadá. El copépodo siguió el procedimiento descrito por Luque & Farfán (1991).

Especímenes representativos fueron depositados en la Colección Helmintológica y de Invertebrados menores del Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima- Perú.

Análisis Poblacional

Se determinó la Prevalencia (PREV), Intensidad Media (IM) y Abundancia Media (AM) por pez, por lado derecho e izquierdo y para cada uno de los arcos branquiales con sus respectivas secciones. La longitud estándar de los hospederos se dividieron en seis rangos aproximadamente de 1,8 cm cada uno, siguiendo la regla de sturges (Zar, 1996). El número de peces hembras fue de 80 y de machos fue de 40. Las hembras presentaron una longitud entre 16,4 – 27,0 cm (promedio = 21,08 ± 2,24 cm). Los machos presentaron una longitud entre 16,5 – 26,3 cm (promedio = 20,47 ± 2,06 cm). El Coeficiente de Dispersión (CD) fue determinado como la relación entre la Varianza/ IM para cada uno de los dos ectoparásitos.

La prueba de t de Student, previa evaluación de homogeneidad de varianzas empleando la prueba de Levene, fue usada para determinar si la longitud estándar de los peces hospederos machos y hembras presentaban diferencias significativas. La influencia de la talla del hospedero en la PREV de infestación de las dos especies de ectoparásitos se determinó usando el Coeficiente de Correlación de Spearman (r_s). Se utilizó el Coeficiente de Correlación de Pearson

para determinar la relación del tamaño del hospedero con la IM y AM del cada uno de los dos ectoparásitos. Se aplicó el χ^2 para tablas de contingencia para determinar el grado de dependencia entre el sexo del hospedero y la PREV de este ectoparásito. El efecto del sexo en la IM y la AM de infestación de ambos parásitos, se calculó utilizando la prueba de t de Student, previo empleo de la prueba de Levene. Se determinó mediante la prueba de t de Student si existían diferencias en las longitudes estándar de los peces parasitados y no parasitados para cada ectoparásito. Se utilizó nuevamente la prueba de χ^2 para tablas de contingencia para determinar preferencias en la PREV del parásito a arcos y secciones branquiales en el pez hospedero. Para el cálculo de la preferencia con relación a la IM y AM en los arcos y secciones branquiales se usó el ANDEVA de una vía con un diseño aleatorizado; en el caso de existir diferencias significativas, se utilizó la prueba de Tukey para discriminar a los posibles arcos y sectores branquiales que estarían causando las diferencias (Zar, 1996). Además se utilizó el χ^2 para determinar si los dos ectoparásitos siguieron la distribución binomial negativa. Se calculó la frecuencia de dominancia individual para cada ectoparásito y para *L. paralonchuri* (hembra y macho) empleando los criterios de Luque & Chávez (1999). Se usó una matriz de correlación de Spearman entre la abundancia media de cada uno de los cuatro arcos branquiales de *C. cynoscioni*, *L. paralonchuri* total, macho y hembra. El nivel de significancia fue evaluado a $\alpha = 0,05$.

La terminología ecológica para la PREV, IM y AM siguió los criterios de Bush *et al.* (1997). Para el cálculo de las pruebas estadísticas descriptivas e inferenciales se usó el paquete estadístico SPSS 12,0 para Windows 98.

RESULTADOS

La Tabla 1, muestra la PREV, IM y AM de infestación de *C. cynoscioni* y *L. paralonchuri* en los 120 hospederos muestreados. Se observa una distribución sobredispersa o contagiosa solo para *C.*

cynoscioni, pues el coeficiente de dispersión es mayor a 1 (3,13) y su preferencia al microhábitat de los filamentos branquiales. Para todos los casos los valores de la PREV, IM, AM y CD de *C. cynoscioni* fueron mayores que los de *L. paralonchuri*. En el caso de *L. paralonchuri* (macho) > *L. paralonchuri* (hembra) para la PREV y AM; lo opuesto es para la IM y el CD. La proporción sexual fue machos: hembras (1: 0,6).

Cynoscionicola cynoscioni presenta una mayor frecuencia de dominancia en comparación con *L. paralonchuri*. Además ninguno de los dos parásitos siguieron la distribución binomial negativa significativa (Tabla 2; Fig. 1).

El promedio de la longitud de los peces machos ($20,47 \pm 2,06$ cm) y de las hembras ($21,08 \pm 2,24$ cm) en la muestra analizada, asumiendo igualdad de varianzas no fue significativamente diferente ($t = 1,23$, $P = 0,22$).

En la mayoría de los casos, la PREV, la IM y la AM de infestación en ambos ectoparásitos no mostraron correlación significativa con la longitud estándar de *C. analis* (Tabla 3). A excepción de *C. cynoscioni* que indicó una relación entre la longitud estándar y la AM de infestación y *L. paralonchuri* (macho) con relación entre la PREV e IM y la longitud estándar.

Con relación al sexo de *C. analis*, los dos ectoparásitos no mostraron diferencias en la PREV, IM y AM entre machos y hembras (Tabla 4).

La Tabla 5, nos indica que solo la IM de *C. cynoscioni* mostró diferencias entre los peces parasitados y los no parasitados.

La Tabla 6, muestra para la PREV preferencias de *C. cynoscioni* por el I arco y *L. paralonchuri* el IV arco branquial en *C. analis*. No se observó preferencias en la PREV de ningún ectoparásito por ninguna de las 24 secciones branquiales.

El ANDEVA realizado con relación a la AM en los cuatro arcos branquiales para ambos ectoparásitos, indicó el mismo comportamiento que para la PREV (Tablas 7 a 10). Sin embargo, no se observaron preferencias en la IM y AM para ninguna de las 24 secciones branquiales (Tablas 7 al 10).

La Tabla 11 nos muestra una matriz de correlación de Spearman de la AM branquial entre dos ectoparásitos de *C. analis*. Existe una correlación negativa significativa entre *C. cynoscioni* y *L. paralonchuri*; *C. cynoscioni* y *L. paralonchuri* (hembra) y entre *L. paralonchuri* (total) y *L. paralonchuri* (hembra).

DISCUSIÓN

El presente estudio determinó algunos patrones en la ecología parasitaria de *C. cynoscioni* y *L. paralonchuri*, PREV mayor del 10 % y menor del 60 %; ausencia del modelo de la distribución binomial negativa en sus hospederos; y en general ausencia de relación entre la PREV, IM y AM de ambos ectoparásitos con la longitud estándar y el sexo de *C. analis* y preferencia a ciertos arcos branquiales por ambos ectoparásitos.

Oliva & Luque (1998) indican que *Cynoscionicola sciaenae* Tantaléan, 1974 presentó una PREV e IM de 22,2 % y 1,3 % en *S. deliciosa* (n= 249). *Cynoscionicola americana* Tantaléan, Martínez & Escalante, 1987 presentó generalmente altas prevalencias (> 50 %) e IM (> 3) para *S. fasciata* (78 % y 5); *P. peruanus* (78,2 % y 6,1) y *M. ophicephalus* (52,7 % y 4,2); en cambio bajas para *S. minor* (0,3 % y 1). En estos casos la prevalencia se encontró sobre el 20 %, semejante a lo encontrado en *C. cynoscioni* (Tabla 1). En cambio para *L. paralonchuri* en *P. peruanus* la PREV e IM fue de 0,8 % y 3 respectivamente. Para *Lernanthropus huamani* Luque & Farfán, 1990 su PREV e IM fue respectivamente para *M. ophicephalus* (80,2 % y 3,1) y para *S. deliciosa* (1,6 % y 1). En este trabajo se encontró que *L. paralonchuri* una PREV con un valor intermedio (16,7) e IM (1,26) (Tabla 1). La distribución sobredispersa de *C. cynoscioni* (CD= 3,13) cumple la regla existente en procesos parasitarios en peces marinos (Iannacone *et al.*, 2000b). La ausencia de esta distribución sobredispersa en *L. paralonchuri* podría deberse a que presenta infestaciones de baja prevalencia e intensidad (Luque, 1994). Otro copépodo *Neobrachiella menticirrho* Luque &

Farfán, 1991 mostró este mismo comportamiento en *M. ophicephalus* (Iannacone, 1991).

Cynoscionicola ha observado patrones variables con relación a la longitud estándar de hospedero y la PREV, IM y AM. *Cynoscionicola sciaenae* no presentó relación entre la PREV e IM con *S. deliciosa*. *C. americana* en *M. ophicephalus* indicó un patrón de aumento de relación ecológica con su hospedero (Oliva & Luque, 1998). La presente investigación indicó una relación de *C. cynoscioni* entre la longitud estándar y la AM. Lo cual armoniza con la mayor talla de los peces parasitados con este monogeneo (Tabla 5). (Gutierrez & Martorelli, 1994; Tuckey & Joy, 1996).

Para una especie congénérica a *L. paralonchuri* se han detectado patrones variantes con relación la longitud del hospedero y patrones ecológicos. Así, *L. huamani* presentó un aumento de la PREV e IM con *M. ophicephalus* (Luque, 1994). En nuestro estudio, *L. paralonchuri* no mostró relación con la longitud de *C. analis*. Sin embargo, el análisis realizado separadamente en este copépodo dioico, en machos y hembras, indica que los peces machos presentó un patrón diferente a las hembras, debido a que los primeros presentan un relación de su PREV e IM con la talla de *C. analis* (Tabla 3). Este patrón ecológico aún no ha sido estudiado en peces marinos peruanos.

El sexo de *C. analis* no demostró influencia en la infestación por ambos ectoparásitos estudiados (Tabla 4). Este comportamiento se ha observado en *C. americana* y *L. huamani* en *M. ophicephalus* (Iannacone, 1991). La carencia de relación con el sexo en ectoparásitos es atribuido a comportamiento similar entre peces machos y hembras (Tuckey & Joy, 1996; Brasil-Sato & Pavanelli, 1989; Luque & Chavez, 1999; Lo, 1999; Iannacone *et al.*, 2000a, c). Iannacone *et al.* (2000b) encontraron en el monogeneo *Diplectanum* sp. en *C. analis* una ausencia de relación con el sexo.

Los patrones de preferencia a un determinado sitio de infestación por los ectoparásitos, es un tópico bien documentado (El Hafidi *et al.*, 1998;

Iannacone *et al.*, 2000b). *C. cynoscioni* una mayor PREV y AM al I arco branquial y *L. paralonchuri* al IV arco branquial (Tablas 6 al 10). Especies congénéricas a ambos ectoparásitos muestran patrones variables. *Cynoscionicola americana* en *Menticirrhus ophicephalus* no muestra preferencia en su infestación por un determinado arco branquial y *L. huamani* prefiere el II arco branquial. Luque (1994) muestra que los ectoparásitos que prefieren el I y IV arco branquial presentan un mecanismo de ingreso activo a su hospedero, siendo que la corriente de agua es mayor en el II y III arco branquial (Gutierrez & Martorelli, 1994). Sin embargo, este mecanismo de ingreso aún no podría aseverarse hasta que los modelos del ciclo de vida de estos ectoparásitos sean bien conocidos (Speare, 1995). Otro factor implicado sería la especificidad morfológica al sustrato, muestran una reducción del tamaño del arco branquial del I al IV. Un tercer factor señalado para explicar la preferencia branquial como la concentración de individuos para facilitar la cópula (Iannacone & Luque, 1993), podría explicar el comportamiento de infestación de la especie hermafrodita *C. cynoscioni*. Sin embargo, para *L. paralonchuri* al ser dioico, y a pesar de que los especímenes machos y hembras prefieren coincidentemente el IV arco branquial, solo dos peces presentaron este copépodo con especímenes de los dos sexos en un mismo hospedero, observándose mayormente una asociación negativa (Iannacone *et al.* 2000c). La modificación del hábitat por la presencia de otras especies y evitar procesos competitivos, no sería una explicación satisfactoria en estos dos ectoparásitos de *C. analis*, pues según Iannacone *et al.* (2000c) los sectores vacantes alcanzan al 89,87 % de los sectores branquiales, siendo muy improbable una competencia interactiva de diferentes especies de ectoparásitos.

CONCLUSIONES

1. *Cynoscionicola cynoscioni* y *Lernanthropus paralonchuri* tuvieron una distribución poblacional espacial sobre-

dispersa (3,13 y 0,42, respectivamente), entre los hospederos evaluados.

2. Se observó una carencia de relación entre la prevalencia, intensidad y abundancia media de los ectoparasitos con la longitud y el sexo de *C. analis*. Solo *C. cynoscioni* mostró una relación positiva entre la abundancia media y el tamaño corporal del pez y *L. paralonchuri* tuvo la misma relación entre la prevalencia y la intensidad media con la longitud.

3. La mayor prevalencia y el promedio de abundancia de *C. cynoscioni* y *L. paralonchuri* se encontró en el I y IV par branquial, respectivamente.

4. Los parásitos no mostraron preferencias a los 24 sectores branquiales (anterior, medio y posterior).

Agradecimientos. Este trabajo fue presentado en el IX Congreso Latinoamericano sobre Ciencias del Mar, San Andrés Isla, Colombia Septiembre 16-20 de 2001.

LITERATURA CITADA

- ALBITRES, V. 1965. Relación Peso-Longitud y Factor de condición de la denominada Cachema (*Cynoscion analis* y *Cynoscion altipinnis*). Tesis para optar el Título de Biólogo Pesquero. Univ. Nac. Trujillo. Perú. 69 pp.
- BRASIL-SATO, M. C. y PAVANELLI, G.C. 1999. Ecological and reproductive aspects of *Neoechinorhynchus pimelodi* Brasil-Sato & Pavanelli (Eoacanthocephala, Neoechinorhynchidae) of *Pimelodus maculatus* Lacépède (Siluroidei, Pimelodidae) of the Sao Francisco River, Brazil. *Revista brasileira de Zoologia*. 16: 73-82.
- BUSH, A. O. y HOLMES, J.C. 1986. Intestinal helminthes of lesser scaup ducks: an interactive community. *Canadian Journal of Zoology*. 64: 142-152.
- BUSH, A. O.; LAFFERTY, K.D.; LOTZ, J.L. & SHOSTAK, A.W. 1997. Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis *et al.* revisited. *Journal of Parasitology* 83: 575-583.
- CHIRICHIGNO, N. y VELEZ, M. 1998. Clave para identificar los peces marinos del Perú. Pub. Esp. Inst. Mar (2^{da} Ed.). 500 pp.
- EL HAFIDI, F.; BERRADA-RKHAMI, O.; BENAZZOU, T. y GABRION, C. 1998. Microhabitat distribution and coexistence of Microcotylidae (Monogenea) on the gills of the striped mullet *Mugil cephalus*: change or competition. *Parasitological Research*. 84: 315-320.
- ESTRELLA, C. y GUEVARA-CARRASCO, R. 1977. Informe estadístico anual de los recursos hidrobiológicos de la pesquería artesanal por especies, artes, caletas y meses durante 1997. *Informes del Instituto del Mar del Perú*. 131: 1-222.
- GEORGE-NASCIMENTO, M. y IRIARTE, J.L. 1989. Las infracomunidades de parásitos metazoos del chancharro *Helicolenus lengerichi* Norman, 1937 (Pisces: Scorpaenidae): un ensamble no interactivo de especies. *Revista Chilena de Historia Natural*. 62: 217-227.
- GUTIERREZ, P. A. y MARTORELLI, S.R. 1994. Seasonality, distribution, and preference sites of *Demidospermus valenciennesi* Gutierrez et Suriano, 1992 (Monogenea: Ancyrocephalidae) in catfish. *Research Reviews of Parasitology* 54: 259-261.
- HAYWARD, C. J.; PERERA, K.M. y ROHDE, K. 1998. Assemblages of ectoparasites of a pelagic fish, slimy mackerel (*Scomber australasicus*), from south-eastern Australia. *International Journal for Parasitology*. 28: 263-273.
- IANNACONE, J. 1991. Dinámica poblacional de la fauna parasitaria (Metazoa) de *Menticirrhus ophicephalus* (Pisces: Sciaenidae) de la costa central peruana. Tesis Licenciado en Biología. Univ. Ricardo Palma, Lima, Perú. 85 p.
- IANNACONE, J. y LUQUE, J.L. 1993. Aspectos ecológicos de los parásitos branquiales del bagre, *Galeichthys peruanus* (L.) (Pisces: Teleostei) en la Costa Central del Perú. *Boletín de Lima* (Perú). 88: 69-73.

- IANNACONE, J. A.; LÓPEZ, E.N. y ALVARIÑO, L.F. 2000a. *Procamallanus* (*Spirocamallanus*) *inopinatus* Travassos, Artigas et Pereira, 1928 (Nematoda: Camallanidae) endoparásito de *Triportheus angulatus* (Spix, 1829) (Characidae) en la laguna de Yarinacocha, Ucayali-Perú. *Biología Pesquera* (Chile). 28: 37-43.
- IANNACONE, J.; MEJÍA, W.; ALCOCER, F.; BRIONES, G. y ROMÁN, A. 2000b. Características de la infestación de *Diplectanum* sp. (Monogenea: Monopisthocotylea: Diplectanidae) en el ayanque *Cynoscion analis* Jenyns (Pisces: Teleostei: Sciaenidae). *Revista Peruana de Biología* 7: 44-54.
- IANNACONE, J.; TATAJE, J.; FUENTES-RIVERA, J.; ÁLVAREZ, K. y AGUILAR, P. 2000c. Infracomunidades ectoparasitarias en las branquias de la cachema *Cynoscion analis* Jenyns (Pisces: Sciaenidae). *Revista Peruana de Parasitología*. 15: 42-54.
- IANNACONE, J. 2004. Metazoos parásitos de la mojarrilla *Stellifer minor* (Tschudi) (Osteichthyes, Sciaenidae) capturados por pesquería artesanal en Chorrillos, Lima, Perú. *Revista Brasileira de Zoología*. 21: 815-820.
- KRITSKY, D.; THATCHER, V. y BOEGER, W. 1986. Neotropical Monogenea. 8. Revisión of *Urocleidoides* (Dactylogyridae, Ancyrocephalinae). *Proceedings of the Helminthological Society of Washington*. 53: 1-37.
- LO, C. M. 1999. Mating rendezvous in monogenean gill parasites of the humbug *Dascyllus aruanus* (Pisces: Pomacentridae). *Journal of Parasitology*. 85: 1178-1180.
- LUQUE, J. L. 1994. Dinámica poblacional y estructura de la comunidad de metazoarios parásitos de *Menticirrhus ophicephalus* (Pisces: Sciaenidae) de la costa peruana. *Revista Biología Tropical*. 42: 21-29.
- LUQUE J. L. 1996. Distribución transversal y asociaciones inter-específica en las comunidades de metazoarios ectoparásitos de peces esciéndidos marinos del Perú. *Revista Biología Tropical*. 44: 383-390.
- LUQUE, J. L. y CHAVES, N.D. 1999. Ecología da comunidade de metazoarios parasitos da anchova *Pomatomus saltator* (Linnaeus) (Osteichthyes, Pomatomidae) do litoral do estado do Rio de Janeiro, brasil. *Revista brasileira de Zoologia*. 16: 711-723.
- LUQUE, J. L. y FARFÁN, C. 1991. *Caligus quadratus* (Shiino, 1954) (Copepoda: Caligidae) ectoparásito de peces marinos del Perú. *Boletín de Lima* (Perú). 78: 81-86.
- LUQUE, J. L. y OLIVA, M.E. 1993. Análisis cuantitativo y estructura de la comunidad parasitaria de *Paralonchurus peruanus* (Pisces: Sciaenidae) en la costa peruana. *Parasitología al Día*. 17: 107-111.
- LUQUE, J. L.; IANNACONE, J. y FARFÁN, C. 1991. Parásitos de peces óseos marinos en el Perú: lista de especies conocidas. *Boletín de Lima* (Perú). 74: 17-28.
- MENDO, J.; SAMAMÉ, M; WOSNITZAMENDO, A.; MENDIETA, J. y CASTILLO, C. 1988. Análisis biológico-pesquero y poblacional de la cachema (*Cynoscion analis*) del área de Paita Perú. *Boletín del Instituto del Mar del Perú*. 12: 1-20.
- OLIVA, M. E. y LUQUE, J.L. 1998. Metazoan parasites infracommunities in five sciaenids from the Central Peruvian Coast. *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz*. 93: 175-180.
- OLIVA, M. E.; LUQUE, J.L. y IANNACONE, J. 1989. Prevalencia y patrones de distribución de tres especies de monogeneos en las branquias de *Stellifer minor* (Tschudi, 1844) (Osteichthyes: Sciaenidae). *Revista Ibérica de Parasitología*. 49: 209-214.
- OLIVA, M. E.; LUQUE, J.L. y IANNACONE, J. 1990. The metazoan parasites of *Stellifer minor* (Tschudi, 1844): An ecological approach. *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz*. 85: 271-274.

- SALDARRIAGA, C. 1977. La parasitosis y su relación con el factor de condición, sexo y la longitud de la «cachema» *Cynoscion analis*. Tesis Bachiller en Ciencias Biológicas. Univ. Nac. Trujillo. Perú.
- SPEARE, P. 1995. Parasites as biological tags for sailfish *Istiophorus platypterus* from east coast Australian waters. *Marine Ecology Progress Series* 118: 43-50.
- TUCKER, R. B. y JOY, J.E. 1996. Relationships between *Glyphelmins pennsylvaniensis* (Trematoda: Digenea) infections and host size. *Journal of the Helminthological Society of Washington*. 63: 42-46.
- WILLIAMS, A. 1989. Some monogenean parasites of the genera *Calceostoma* Van Beneden, 1852 and *Diplectanum* Diesing, 1858 from *Argyrosomus hololepidotus* (Lacépede, 1802) (Sciaenidae: Teleostei) in Western Australia. *Systematic Parasitology*. 14: 187-201.
- ZAR, J. H. 1996. Biostatistical Analysis. 3th Ed. Prentice-Hall, Inc. Upper Saddle River. New Jersey. 662 pp.

Tabla 1. Prevalencia, intensidad y abundancia de infestación de dos ectoparásitos de *Cynoscion analis* en el Terminal Pesquero de Chorrillos, Lima, Perú.

Parásitos	Prevalencia (%)	Intensidad media (IM)	Abundancia media (AM)	Coefficiente dispersión (CD)
Monogenea				
<i>Cynoscionicola cynoscioni</i>	21,7	1,84 ± 2,38	0,39 ± 1,32	3,13
Copepoda				
<i>Lernanthropus paralonchuri</i> *	16,7	1,26 ± 0,73	0,20 ± 0,54	0,42
<i>Lernanthropus paralonchuri</i> ⁽¹⁾	10,83	1,15 ± 0,38	0,12 ± 0,37	0,12
<i>Lernanthropus paralonchuri</i> ⁽²⁾	5,83	1,29 ± 0,49	0,07 ± 0,32	0,19

* = total.

⁽¹⁾ = macho.

⁽²⁾ = hembra.

Tabla 2. Frecuencia de dominancia y valores de X² para la distribución binomial negativa de dos parásitos de *Cynoscion analis* en el Terminal Pesquero de Chorrillos, Lima, Perú.

Parásitos	Frecuencia de dominancia	Frecuencia de dominancia compartida entre dos especies	X ²	P
Monogenea				
<i>Cynoscionicola cynoscioni</i>	9	6	5,75	>0,05
Copepoda				
<i>Lernanthropus paralonchuri</i> *	4	6	19,14	>0,05
<i>Lernanthropus paralonchuri</i> ⁽¹⁾	3	3	21,48	>0,05
<i>Lernanthropus paralonchuri</i> ⁽²⁾	2	3	5,68	>0,05

* = total.

⁽¹⁾ = macho.

⁽²⁾ = hembra.

Tabla 3. Valores de correlación de Pearson (r) entre la Prevalencia (PREV), intensidad media (IM) y al abundancia media (AM) de infestación de dos parásitos con la longitud estándar de *Cynoscion analis* en el Terminal Pesquero de Chorrillos, Lima, Perú. (P = Probabilidad)

Parásitos r	PREV		IM		AM	
	r	P	r	P	r	P
Monogenea						
<i>Cynoscionicola cynoscioni</i>	0,91	0,10	0,19	0,35	0,92	0,01
Copepoda						
<i>Lernanthropus paralonchuri</i> *	0,11	0,53	0,19	0,31	0,02	0,83
<i>Lernanthropus paralonchuri</i> ⁽¹⁾	0,86	0,03	0,57	0,04	0,09	0,31
<i>Lernanthropus paralonchuri</i> ⁽²⁾	0,37	0,46	0,25	0,58	-0,07	0,40

* = total.

⁽¹⁾ = macho.

⁽²⁾ = hembra.

Tabla 4. Valores de prueba de t de Student para la Prevalencia (PREV), intensidad media (IM) y al abundancia media (AM) de infestación de dos parásitos con el sexo de *Cynoscion analis* en el Terminal Pesquero de Chorrillos, Lima, Perú. (P = Probabilidad)

Parásitos	PREV		IM		AM	
	X ²	P	t	P	t	P
Monogenea						
<i>Cynoscionicola cynoscioni</i>	2,58	>0,05	0,87	0,39	1,25	0,21
Copepoda						
<i>Lernanthropus paralonchuri</i> *	1,92	>0,05	1,02	0,32	1,46	0,15
<i>Lernanthropus paralonchuri</i> ⁽¹⁾	2,60	>0,05	1,43	0,18	0,68	0,09
<i>Lernanthropus paralonchuri</i> ⁽²⁾	0,09	>0,05	0,21	0,85	0,55	0,58

* = total.
⁽¹⁾ = macho.
⁽²⁾ = hembra.

Tabla 5. Longitudes estándares de *C. analis* infectados con cada uno de los dos ectoparásitos en comparación con los no infectados en el Terminal Pesquero de Chorrillos, Lima, Perú.

Ectoparásito	Ni	Promedio i (± DE)	Nn	Promedio n (± DE)	t	P
<i>C. cynoscioni</i>	26	21,81 (2,09)	94	20,73 (2,09)	2,33	0,02
<i>L. paralonchuri</i> (total)	19	20,69 (2,26)	101	21,02 (2,11)	0,61	0,54
<i>L. paralonchuri</i> (macho)	13	21,13 (2,54)	107	20,94 (2,09)	0,28	0,77
<i>L. paralonchuri</i> (hembra)	7	20,14 (1,51)	113	21,02 (2,16)	1,06	0,29

Ni= Número de hospederos infectados. DE= Desviación estándar. Nn= Número de hospederos no infectados. i= infectados n= no infectados

Tabla 6. Prueba de Chi-cuadrado para la preferencia branquial en la Prevalencia de dos ectoparásitos en *Cynoscion analis* en el Terminal Pesquero de Chorrillos, Lima, Perú

ECTOPARÁSITO	AI	AD	A Total
	X ²	X ²	X ²
<i>Cynoscionicola cynoscioni</i>	13,45** (I)	4,82	28,93** (I)
<i>Lernanthropus paralonchuri</i> *	46,97** (IV)	21,72** (IV)	38,77** (IV)
<i>Lernanthropus paralonchuri</i> ⁽¹⁾	14,14** (IV)	21,8** (IV)	12,82** (IV)
<i>Lernanthropus paralonchuri</i> ⁽²⁾	11,19** (IV)	11,19** (IV)	19,73** (IV)

c² tabulado = 7,81 para los arcos branquiales.

** Valores significativos.

Los paréntesis indican los arcos branquiales de mayor prevalencia.

* = total.

⁽¹⁾ = macho. ⁽²⁾ = hembra. AI = Arco Izquierdo. AD = Arco Derecho.

Tabla 7. Valores del estadístico F y su nivel de significancia (P) de la intensidad media y abundancia media branquial de *Cynoscionicola cynoscioni* en *Cynoscion analis*.

ARCO BRANQUIAL	Intensidad Media		Abundancia Media	
	F	P	F	P
Área Izquierda	0,88	0,47	1,50	0,21
Área Derecha	1,07	0,37	3,73	0,02* (I= 0,11)
Área Total	0,36	0,78	3,72	0,02* (I= 0,17)
SECCIÓN BRANQUIAL	F	P	F	P
Área Izquierda	1,42	0,27	0,15	0,86
Área Derecha	0,32	0,73	0,59	0,55
Área Total	1,16	0,33	0,54	0,58

* = Significativo y arcos branquiales con mayor infestación.

Tabla 8. Valores del estadístico F y su nivel de significancia (P) de la intensidad media y abundancia media branquial de *Lernanthropus paralonchuri* en *Cynoscion analis*.

ARCO BRANQUIAL	Intensidad Media		Abundancia Media	
	F	P	F	P
Área Izquierda	0,81	0,47	4,12	0,007* (IV= 0,008)
Área Derecha	**	-	7,78	<0,001* (IV= 0,07)
Área Total	0,09	0,91	15,46	<0,001* (IV= 0,175)
SECCIÓN BRANQUIAL	F	P	F	P
Área Izquierda	0,92	0,43	0,44	0,65
Área Derecha	-	-	0,34	0,71
Área Total	0,68	0,51	0,73	0,48

* =Significativo y arco branquial con mayor infestación.

** = Indica que al menos dos arcos branquiales no presentaron ningún parásito, por lo que el ANVA no se pudo realizar.

Tabla 9. Valores del estadístico F y su nivel de significancia (P) de la intensidad media y abundancia media branquial de *Lernanthropus paralonchuri* (macho) en *Cynoscion analis*.

ARCO BRANQUIAL	Intensidad Media		Abundancia Media	
	F	P	F	P
Área Izquierda	1,00	0,35	5,17	<0,002* (IV= 0,05)
Área Derecha	**	-	3,32	<0,002 (IV= 0,04)
Área Total	-	-	7,78	<0,001* (IV= 0,10)
SECCIÓN BRANQUIAL	F	P	F	P
Área Izquierda	0,56	0,60	0,81	0,44
Área Derecha	-	-	0,59	0,55
Área Total	0,44	0,66	1,50	0,22

* = Significativo y arcos branquiales de mayor infestación.

** = Indica que al menos dos arcos branquiales no presentaron ningún parásito, por lo que el ANVA no se pudo realizar.

Tabla 10. Valores del estadístico F y su nivel de significancia (P) de la intensidad media y abundancia media branquial de *Lernanthropus paralonchuri* (hembra) en *Cynoscion analis*.

ARCO BRANQUIAL	Intensidad Media		Abundancia Media	
	F	P	F	P
Área Izquierda	-	-	2,71	0,04* (IV= 0,04)
Área Derecha	-	-	3,65	0,01* (IV= 0,03)
Área Total	-	-	6,52	<0,001* (IV= 0,07)
SECCIÓN BRANQUIAL	F	P	F	P
Área Izquierda	-	-	0,20	0,85
Área Derecha	-	-	1,77	0,17
Área Total	-	-	1,02	0,36

* = Significativo y arcos branquiales de mayor infestación.

** = Indica que al menos dos arcos branquiales no presentaron ningún parásito, por lo que el ANVA no se pudo realizar.

Tabla 11. Matriz de correlación de Spearman entre la abundancia media branquial de los ectoparásitos de *C. analis* del Terminal Pesquero de Chorrillos, Lima, Perú.

		Probabilidad			
		<i>C. cynoscioni</i>	<i>L. paralonchuri</i>	<i>L. p. macho</i>	<i>L. p. hembra</i>
Correlación	<i>C. cynoscioni</i>	-	0,05	0,22	0,001
	<i>L. paralonchuri</i> *	0,949 (-)	-	0,18	0,05
	<i>L. p. macho</i>	0,775 (-)	0,816	-	0,22
	<i>L. p. hembra</i>	-1	0,949	0,775	-

L.p. macho = *Lernanthropus paralonchuri* (macho). *L.p. hembra* = *Lernanthropus paralonchuri* (hembra). * totales.

Figura 1. Frecuencia de dos ectoparásitos branquiales de *C. analis* en el Terminal Pesquero de Chorrillos, Lima, Perú.(Footnotes)

