

Research Article

Variación entre años de la fauna de parásitos metazoos de *Sciaena deliciosa* (Tschudi, 1846) (Perciformes: Sciaenidae) en Lima, Perú

José Iannacone^{1,2}, Luis Morón² & Sandra Guizado²

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

²Laboratorio de Ecofisiología Animal, Facultad de Ciencias Naturales y Matemática
Universidad Nacional Federico Villarreal, Av. Chepén s/n El Agustino, Lima, Perú

RESUMEN. Se evalúa la estructura comunitaria de los parásitos de *Sciaena deliciosa* (Tschudi, 1846), y se analiza si la composición, riqueza, diversidad, prevalencia e intensidad media de sus comunidades parasitarias cambia entre muestras tomadas con 20 años de diferencia en Lima, Perú, entre agosto 1987 y julio 1988 y de agosto a septiembre del 2008 en peces de similar longitud corporal. Los parásitos metazoos fueron colectados y censados empleando las técnicas convencionales. La abundancia total fue de 1,7 (0 a 13) y la riqueza de especies de parásitos fue 0,7 (0 a 2 especies de parásitos por pez). Treinta hospederos mostraron infección con al menos un parásito (60%). Se encontraron siete taxa de parásitos: dos monogéneos *Cynoscionicola sciaenae* y *Hargicotyle sciaenae*; un digéneo *Helicometra fasciata*; un nemátodo *Dychelyne amaruincai*, un acantocéfalo *Tegorhynchus* sp., y dos copépodos *Caligus callaoensis* y *Lernanthropus huamani*. Un análisis comparativo entre los parásitos de *S. deliciosa* entre 1987-1988 y 2008, muestran una disminución en la prevalencia de *Tegorhynchus* sp., *D. amaruincai*, *Bomolochus peruensis* y *Neobrachiella oralis*. La intensidad media aumentó para *C. americana* y *Tegorhynchus* sp. y disminuyó para *C. callaoensis*. Las diferencias entre años pudieran estar influenciadas por las variaciones en la temperatura del agua que afectaron los estados larvales y/o reproducción de los copépodos, en la amplitud del periodo de estudio y en el tamaño de la muestra.

Palabras clave: parásitos, *Sciaena deliciosa*, *Caligus*, *Cynoscionicola*, *Dichelyne*, *Hargicotyle*, *Helicometra*, *Lernanthropus*, *Tegorhynchus*, Perú.

Between-year variation of metazoan parasite fauna on *Sciaena deliciosa* (Tschudi, 1846) (Perciformes: Sciaenidae) in Lima, Peru

ABSTRACT. The community structure of parasites on *Sciaena deliciosa* (Tschudi, 1846), is evaluated and eventual changes are analyzed in the composition, richness, diversity, prevalence and mean intensity of parasite communities on fish specimens that were similar in body length but were sampled 20 years apart (August 1987 to July 1988 vs. August to September 2008) in Lima, Peru. Metazoan parasites were collected and counted employing conventional techniques. Total abundance was 1.7 (0-13) and parasite species richness was 0.7 (0-2 parasite species per fish). Thirsty hosts (60%) were infected by at least with one parasite. Seven parasite taxa were found: two monogeneans (*Cynoscionicola sciaenae*, *Hargicotyle sciaenae*), a digenean (*Helicometra fasciata*), a nematode (*Dychelyne amaruincai*), an acanthocephalan (*Tegorhynchus* sp.), and two copepods (*Caligus callaoensis*, *Lernanthropus huamani*). This comparative analysis (parasites of *S. deliciosa* in 1987-1988 vs in 2008), showed a decreased prevalence of *Tegorhynchus* sp., *D. amaruincai*, *Bomolochus peruensis*, and *Neobrachiella oralis*. The mean intensity increased for *C. americana* and *Tegorhynchus* sp. and diminished for *C. callaoensis*. Differences between years could be influenced by variations of sea temperature that affect larval stages and/or copepod reproduction over the course of the study period and size of the sample.

Keywords: parasites, *Sciaena deliciosa*, *Caligus*, *Cynoscionicola*, *Dichelyne*, *Hargicotyle*, *Helicometra*, *Lernanthropus*, *Tegorhynchus*, Peru.

INTRODUCCIÓN

En las comunidades de parásitos, muchas investigaciones se realizan en un solo momento en la escala de tiempo y en una sola especie hospedera (Garcías *et al.*, 2001). Los estudios que evalúan la variabilidad temporal de las comunidades de parásitos en peces y en otros organismos acuáticos marinos que se centran en la similitud de las infracomunidades entre años en composición y diversidad son más escasos (Balboa & George-Nascimento, 1998; Garcías *et al.*, 2001; Iannacone *et al.*, 2007, 2008; Iannacone & Alvarino, 2008). Se ha observado variaciones significativas entre 15 años de diferencia en la composición de infracomunidades de parásitos de la corvina *Cylus gilberti* (Abbott, 1889) (Perciformes: Sciaenidae), pero no en la riqueza, abundancia, diversidad y dominancia en hospederos de similar longitud corporal en Chile (Garcías *et al.*, 2001). Iannacone (2004) encontró variaciones en la composición de las comunidades de parásitos de la mojarrilla *Stellifer minor* (Tschudi, 1844) (Perciformes: Sciaenidae) en muestras de 15 años de diferencia en Lima, Perú.

Se han registrado para *Sciaena deliciosa* (Tschudi, 1846) “lorna” 24 especies parásitas para las costas de Perú y Chile (Luque *et al.*, 1991; Tantaleán *et al.*, 1992, 2005; Oliva & Luque, 1998; Kohn & Cohen, 1998; Sarmiento *et al.*, 1999; Llerena *et al.*, 2001; Kohn *et al.*, 2007; Muñoz & Olmos, 2007, 2008). La primera aproximación cuantitativa de los parásitos de *S. deliciosa* se realizó hace 20 años en 1987-1988 en la costa central en Chorrillos, Lima, Perú (Farfán, 1990; Oliva & Luque, 1998). Posteriormente, no se ha efectuado ningún análisis cuantitativo de la comunidad parasitaria de este hospedero en Chorrillos.

Muchas variables del pez hospedero (características ecológicas) y ambientales (físicas y químicas) pueden influenciar las comunidades parasitarias. Estas últimas han sido empleadas como herramientas para discriminar poblaciones hospederas, interacciones en la cadena trófica e identificar ambientes contaminados (Muñoz & Cribb, 2006). La longitud y sexo del pez hospedero son consideradas como variables ecológicas que se relacionan con la variación de las comunidades parasitarias (Martorelli *et al.*, 2007; Luque & Poulin, 2008). La influencia de la longitud y sexo en las comunidades parasitarias metazorias han sido estudiadas en varios peces marinos del Pacífico Sur como *Galeichthys peruanus* (Iannacone & Luque, 1993), *Paralonchurus peruanus* (Luque & Oliva, 1993), *Menticirrhus ophicephalus* (Iannacone, 1991; Luque, 1994), *Paralichthys*

adspersus (Steindachner, 1867) (Oliva *et al.*, 1996), *Sebastes capensis* (González & Acuña, 1998), *Trachurus murphyi* (Oliva, 1999), *Hippoglossina macrops* (Steindachner, 1876) (González *et al.*, 2001), *Merluccius gayi gayi* (Oliva & Ballón, 2002), *Seriola violacea* Guichenot (Iannacone, 2003), *Cheilodactylus variegatus* (Iannacone *et al.*, 2003), *Stellifer minor* (Iannacone, 2004), *Peprilus medius* (Peters, 1869) (Iannacone & Alvarino, 2008), entre otros.

Sciaena deliciosa es un pez marino de los fondos arenosos en playas de la costa peruana. Se distribuye en toda Sudamérica, Ecuador y Chile (Béarez, 1996; Chirichigno & Vélez, 1998; Orrego *et al.*, 1999). Es carnívoro, generalista y eurífago, que consume preferentemente invertebrados de importancia en las comunidades marinas, y además se alimenta de la anchoveta *Engraulis ringens* Jennyns, 1842 (Duarte, 2001).

Este trabajo evalúa la estructura comunitaria de los parásitos, y analiza si la composición, riqueza, diversidad, prevalencia e intensidad media de las comunidades parasitarias de *S. deliciosa* cambia entre muestras tomadas con 20 años de diferencia en la misma localidad y en peces de la misma longitud corporal.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se adquirieron 50 especímenes de “lorna”, *S. deliciosa* entre agosto y septiembre de 2008 en el Terminal Pesquero de Chorrillos, Lima, Perú (12°30'S, 76°50'W). Se examinó la piel, aletas, fosas nasales, ojos, branquias, cavidad bucal, músculo, estómago, intestino, riñón, corazón, mesenterio y cavidad celómica empleando microscopio estereoscópico para la búsqueda de parásitos. Para el análisis de parásitos en la musculatura se empleó el método propuesto por George-Nascimento & Iriarte (1989). Los parásitos se colectaron, fijaron, preservaron, fueron teñidos y montados siguiendo a Eiras *et al.* (2000) y Iannacone *et al.* (2001). Algunos especímenes representativos fueron depositados en la colección helmintológica y de invertebrados relacionados del Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (MUSM-UNMSM), y en la colección helmintológica y de invertebrados menores del Museo de Historia Natural de la Universidad Ricardo Palma (MHNURP).

Se determinó el sexo y la longitud total (cm) de los peces. La longitud total de los hospederos se dividió arbitrariamente en cinco rangos de 0,8 cm cada uno aplicando la regla de Sturges (Zar, 1996).

Estos rangos fueron: 19,9-20,7 cm (n = 8); 20,8-21,6 cm (n = 13); 21,7-22,5 cm (n = 17); 22,6-23,4 cm (n = 6) y 23,5-25,8 cm (n = 6). Se empleó la prueba de t de Student para determinar si existían diferencias entre la longitud total de los peces machos y hembras, cumpliéndose previamente para los datos de longitud total el requisito de normalidad empleando la prueba de Kolmogorov-Smirnov y homogeneidad de varianzas con la Prueba de Levene.

Se emplearon los datos de Farfán (1990) y de Oliva & Luque (1998) para los análisis cuantitativos de la parasitofauna de *S. deliciosa* de agosto 1987 a julio 1988, y se determinó la variación con la muestra del presente estudio (agosto a septiembre 2008), en la composición, riqueza, diversidad, prevalencia e intensidad media de las comunidades parasitarias de *S. deliciosa*. También para 1987-1988 se tuvo acceso a la frecuencia relativa de abundancia de cada parásito.

Se determinó la prevalencia, abundancia y intensidad media para todos los parásitos encontrados. La prevalencia de infección se determinó como la relación entre el número de hospederos parasitados por una especie particular de parásito, dividido por el número total de hospederos examinados expresados en porcentaje. La abundancia media fue calculada como el número de individuos de una especie de parásito en una muestra de una especie hospedera dividido por el número total de hospederos examinados (incluye los hospederos infectados y no infectados). La intensidad media se determinó como el número total de parásitos de una especie encontrado en una muestra dividido por el número de hospederos infectados con el parásito. La prevalencia y la abundancia total se calcularon en base al número total de peces parasitados y al total de parásitos para todas las especies encontradas, independiente de su identidad taxonómica. La terminología ecológica (prevalencia, abundancia e intensidad media) siguió los criterios de Bush *et al.* (1997). El Índice de Dispersión (ID), se determinó de la relación entre varianzas (S^2) /abundancia media para indicar si la especie presenta una distribución contagiosa, uniforme o al azar. El análisis de los parásitos se hizo solo para las especies con prevalencias mayores al 5%, de acuerdo a Esch *et al.* (1990). Para obtener el índice integrado entre la prevalencia y abundancia se empleó el concepto de importancia específica (I), estimado como la influencia de las especies parásitas en la comunidad y fue calculado como: $I = \text{Prevalencia relativa} + \text{abundancia relativa} \times 100$ (Burse *et al.*, 2001).

El coeficiente de correlación de Spearman se usó para determinar la asociación entre la longitud total

del hospedero y la abundancia para cada taxon parásito. El coeficiente de correlación de Pearson fue empleado para evaluar la asociación entre la longitud total del hospedero con la prevalencia de infección, previa transformación angular de los valores de prevalencia. Se aplicó tablas de contingencia 2x2 para determinar el grado de dependencia entre el sexo del hospedero y la prevalencia parasitaria. El efecto del sexo en la abundancia de infección parasitaria de cada parásito y para el total de parásitos se evaluó utilizando la prueba de t de Student. Para todas las pruebas paramétricas se evaluó el requisito de normalidad empleando la prueba de Kolmogorov-Smirnov y homogeneidad de varianzas con la Prueba de Levene, previa transformación de los datos a $\log x+1$ (Zar, 1996). Para determinar las diferencias en la prevalencia de infección para cada parásito entre años se utilizaron tablas de contingencia 2x2 con corrección de Yates para cada especie. De igual forma se empleó la prueba de t de Student para determinar las diferencias en la intensidad media entre 1987-1988 y 2008.

La diversidad parasitaria fue calculada a nivel de comunidad componente mediante el índice de Shannon Weaver (H'), el índice de Equitabilidad o Pielou, el índice de dominancia numérica de Berger-Parker (d) (Moreno, 2001), y el índice de dominancia de Simpson para 1987-1988 y 2008 (Iannacone *et al.*, 2003). Se empleó el índice de Sørensen cualitativo para determinar el grado de similitud con relación a su parasitofauna entre ambos sexos de la muestra del 2008. Los índices de Sørensen cualitativo y cuantitativo se emplearon para comparar la parasitofauna de *S. deliciosa* entre 1987-1988 y el 2008. Se emplearon tres métodos no paramétricos: Chao-2, Jacknife de primer orden y Jacknife de segundo orden para estimar el número máximo de riqueza de parásitos a partir del esfuerzo de muestreo realizado y de la acumulación de nuevos taxa que van apareciendo en los peces muestreados durante el 2008 (Moreno, 2001).

El nivel de significancia fue evaluado a un $\alpha = 0,05$. Para el cálculo de las pruebas estadísticas descriptivas e inferenciales se usó el programa estadístico SPSS 15,0.

RESULTADOS

Los machos y hembras de *S. deliciosa* presentaron una longitud promedio de $22,2 \pm 1,4$ cm, (n = 16), y de $21,9 \pm 1,3$ cm, (n = 34), respectivamente, no existiendo diferencias entre ambos sexos ($t = 0,86$; $P = 0,40$; n = 50) entre 19,9-25,8 cm ($22,1 \pm 1,3$).

La Tabla 1 muestra la prevalencia, intensidad media y abundancia media de infección de los siete taxa de parásitos encontrados en los 50 hospederos muestreados de *S. deliciosa* durante el 2008. En cuatro parásitos (*Cynoscionicola sciaenae* Tantaleán, 1974; *Hargicotyle sciaenae* Oliva & Luque, 1989; *Caligus callaoensis* Durán, 1980 y *Helicometra fasciata* (Rudolphi, 1819)) y en el total de parásitos encontrados en *S. deliciosa* se observó una distribución sobredispersa (distribución binomial negativa). En tres parásitos no se determinó el tipo de distribución por presentar prevalencia menor al 5%. Los tres parásitos con mayor importancia específica (prevalencia y abundancia media) fueron *C. sciaenae*, *C. callaoensis* y *H. fasciata* (Tabla 1).

Durante el 2008, se recolectó un total de 87 parásitos durante todo el muestreo, con una abundancia media total de 1,7 (0-13). El promedio de la riqueza de especies de parásitos fue 0,7 (0-2). Veintiséis peces (52%) mostraron infección con un solo parásito, y cuatro (8%) albergaron dos especies de parásitos.

La prevalencia de *H. fasciata* y prevalencia de todos los parásitos en conjunto se correlacionó con la longitud del pez (Tabla 2). La abundancia de infección de los parásitos no varió significativamente entre sexos del hospedador ($t = 0,36$ -1,78; g.l. = 48; $P = 0,08$ -0,75). Tampoco la prevalencia de infección varió en forma significativa entre sexos del pez ($\chi^2 = 0,003$ -0,64; g.l.=1; $P = 0,32$ -0,95).

La diversidad media de las infracomunidades parasitarias de *S. deliciosa* fue $H' = 0,54$, el índice de Pielou o de equitabilidad (J) = 0,63 y el índice de Simpson (C) = 0,70. El índice promedio de Berger-Parker (d) fue de 0,35. El índice de Sørensen de la fauna parasitaria entre machos y hembras de *S. deliciosa* indicó una similitud de 60%. La estabilización del número de taxa ($n = 7$) se determinó en el pez muestreado N°34. Los estimadores no paramétricos Chao-2, Jackknife de primero orden y Jackknife de segundo orden indicaron que se requiere aumentar el esfuerzo de muestreo de los peces hospederos, pues los valores de riqueza esperados de especies parásitas fueron de 7, 9 y 11 para la "lorna".

El análisis comparativo cuantitativo entre dos parámetros ecológicos de los parásitos *S. deliciosa* realizado de agosto de 1987 a julio de 1988 y de agosto a septiembre de 2008 (Tabla 3), establece una disminución significativa en la prevalencia de *Tegorhynchus* sp. Van Cleve, 1921 y *Dychelina amaruincai* (Freitas, Vicente & Ibanez, 1969), y de igual forma una disminución a 0% para *Bomolochus peruensis* Luque & Bruno, 1990 y para *Neobrachiella*

oralis Castro & Baeza, 1987. La intensidad media aumentó para *C. americana* y *Tegorhynchus* sp., y disminuyó para *C. callaoensis* entre 1987-1988 y el 2008. *B. peruensis* y *N. oralis* disminuyeron a cero entre ambos años (Tabla 3). La prevalencia de los taxa parásitos no estuvo correlacionada entre años ($r = 0,14$; $P = 0,67$; $n = 11$). Tampoco se observó correlación en la intensidad parasitaria entre años ($r = 0,12$; $P = 0,71$; $n = 11$).

Se observó variación entre 1987-1988 y el 2008 en el número de peces ($n_{1987-1988} = 249$; $n_{2008} = 50$), y en las características de la infección de los parásitos metazoos de *S. deliciosa*. La longitud promedio (longitud promedio (cm) $_{1987-1988} = 22,5 \pm 9,1$; longitud promedio (cm) $_{2008} = 22,1 \pm 1,3$), el rango (Rango (cm) $_{1987-1988} = 19$ a 25; Rango (cm) $_{2008} = 19,9 \pm 25,8$) y el número de endoparásitos adultos ($n_{1987-1988} = 3$; $n_{2008} = 3$) fue similar entre ambos periodos. La riqueza de especies ($n_{1987-1988} = 11$; $n_{2008} = 7$), ectoparásitos ($n_{1987-1988} = 7$; $n_{2008} = 4$), larvas de endoparásitos ($n_{1987-1988} = 1$; $n_{2008} = 0$), el índice de Shannon-Wiener ($H'_{1987-1988} = 0,92$; $H'_{2008} = 0,51$) y el de Pielou ($J_{1987-1988} = 0,88$; $J_{2008} = 0,60$) fueron mayores durante 1987-1988. En cambio el índice de Simpson ($S_{1987-1988} = 0,88$; $S_{2008} = 0,60$) y de Berger-Parker ($d_{1987-1988} = 0,28$; $d_{2008} = 0,38$) fueron más altos en el 2008. El índice de Sørensen cualitativo y cuantitativo de la fauna parasitaria entre 1987-1988 y 2008 mostró una similitud de 66,7% y 62,1%, respectivamente.

DISCUSIÓN

Se observaron algunos patrones en la composición de la comunidad parasitaria de *Sciaena deliciosa*: 1) dominancia de ectoparásitos; 2) ausencia de relación entre la talla y sexo del hospedero con la prevalencia y abundancia de especies parásitas, a excepción de *Helicometra fasciata* que mostró relación inversa con la talla; 3) ausencia de formas larvianas de helmintos, y 4) distribución agregada en sus parásitos.

La dominancia de ectoparásitos ha sido reportada para otras comunidades parasitarias en peces marinos de la costa del Pacífico Sur (Luque, 1996; Oliva & Luque, 1998). En el presente estudio, predominaron principalmente dos ectoparásitos adultos: *Cynoscionicola sciaenae* y *Caligus callaoensis*, aunque en ningún caso con prevalencias mayores al 30% (Tablas 1 y 2). Oliva & Luque (1998) también detectaron en 1987-1988 que la comunidad de *S. deliciosa* estuvo dominada por los copépodos ectoparásitos.

Tegorhynchus sp., *D. amaruincai* y *Lernanthropus huamani* Luque & Farfán, 1990 presentaron

Tabla 1. Prevalencia, intensidad media y abundancia media, índice de dispersión e índice de importancia específica de los parásitos de *Sciaena deliciosa* en el terminal pesquero de Chorrillos, Lima, Perú durante el 2008. ID: Índice de dispersión, I: Índice de importancia específica, B: branquia, O: opérculo, In: intestino.

Table 1. Prevalence, intensity and mean abundance, dispersion index and specific importance index of parasites of *Sciaena deliciosa* of Chorrillos fishmarket, Lima, Peru during 2008. ID: Dispersion index, I: Specific importance index, B: gill, O: opercule, In: intestine.

Parásito	Lugar corporal	Prevalencia	Intensidad media	Intensidad rango	Abundancia media	ID	I
Monogenea							
<i>Cynoscionicola sciaenae</i>	B	24	2,1	1 a 6	0,5	2,26	74
<i>Hargicotyle sciaenae</i>	B, O	6	1	1	0,06	4	12
Trematoda							
<i>Helicometra fasciata</i>	In	6	10,3	9 a 13	0,62	4,07	68
Acantocephala							
<i>Tegorhynchus</i> sp.	In	2	10	1	0,20	ND	22
Nematoda							
<i>Dycheline amaruincai</i>	In	2	1	1	0,02	ND	4
Copepoda							
<i>Caligus callaoensis</i>	B, O	26	1,2	1 a 2	0,32	1,83	58
<i>Lernanthropus huamani</i>	B	2	1	1	0,02	ND	4
Total de parásitos		60	2,9	1 a 13	1,13	1,68	173

ND: No determinado por presentar prevalencia menor al 5%.

en *S. deliciosa* una escasa prevalencia (2%). Esto podría ser atribuido a las condiciones ambientales del área donde se localizan y capturan los peces; también podría ser atribuido al bajo número de peces analizados o al estrecho rango de tallas analizadas. Oliva & Luque (1998, 2002) atribuyen una baja riqueza parasitaria principalmente a los factores ambientales abióticos de la Provincia Faunística Peruana, principalmente al evento de El Niño y a la surgencia.

Se detectó que la composición parasitaria de *S. deliciosa* presentó solo al parásito generalista *H. fasciata* con correlación negativa entre la abundancia con el tamaño de la lorna; esto no es raro si se considera las bajas abundancias y prevalencias que presentaron las cuatro especies parásitos (Tabla 3). *H. fasciata* ha sido registrada a lo largo de la costa del Pacífico sur (Perú y Chile) en 10 especies de peces hospederos carnívoros (Kohn *et al.*, 2007). En el caso de este endoparásito, esta correlación podría estar influenciada por cambios en la dieta del pez (Santos & Eiras, 1995; Muñoz *et al.*, 2006), debido a la disponibilidad de estados infectivos de este trematodo, que dependen principalmente de la presencia de hospederos intermediarios apropiados para estos parásitos, que son moluscos como

primeros hospederos intermediarios para la emergencia de las cercarias y crustáceos como segundos hospederos intermediarios que albergan las metacercarias infectivas (Keeney *et al.*, 2008). El opecoélido *H. fasciata* presenta a caracoles prosobranchios como primeros hospederos intermediarios, habiéndose registrado para otras localidades al caracol *Anachis* spp. y como segundo hospedero intermediario al crustáceo *Alphaeus* (Meenakshi *et al.*, 1993; Taskinen *et al.*, 1997). 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 *S. deliciosa* sean mejor conocidos.

Se ha señalado que la selección de los parásitos por alguno de los sexos de los peces hospederos podría atribuirse a diferencias en las relaciones ecológicas (hábitat, comportamiento y alimentación) de machos y hembras (Iannacone, 2004). Los resultados muestran ausencia de efecto del sexo de la lorna sobre la prevalencia y abundancia parasitaria. En el presente trabajo se repite el mismo patrón observado en peces de la costa peruana, donde la mayoría de las especies no presentaron diferencias en la prevalencia y abundancia parasitaria con relación al sexo del hospedero (Iannacone, 2003, 2004, 2008).

Tabla 2. Valores de los coeficientes de correlación usados para evaluar la relación posible entre la longitud total de *Sciaena deliciosa* y la abundancia y prevalencia de cuatro de sus parásitos componentes de su comunidad parasitaria en la costa central de Lima, Perú. *P*: nivel de significancia, *r*: coeficiente de correlación de Pearson, r_s : coeficiente de correlación de Spearman, (*): longitud total vs prevalencia. (**): longitud total vs abundancia media, g.l.: grados de libertad.

Table 2. Values of correlation coefficients employed to evaluate relationship between total length of *Sciaena deliciosa* and abundance and prevalence of four of its parasite components of its parasite community from central coast of Lima, Peru. *P*: Significance level. *r*: Pearson correlation coefficient, r_s : Spearman correlation coefficient, (*): total length vs prevalence, (**): total length vs mean abundance, g.l.: degree of freedom.

Parásito	r_s^*	g.l.	<i>P</i>	r^{**}	g.l.	<i>P</i>
<i>Cynoscionicola sciaenae</i>	-0,23	4	0,71	-0,08	48	0,54
<i>Hargicotyle Sciaenae</i>	0,29	4	0,62	0,13	48	0,36
<i>Helicometra Fascista</i>	-0,92	4	0,02	-0,12	48	0,43
<i>Caligus callaoensis</i>	-0,55	4	0,33	-0,009	48	0,94
Prevalencia total	0,99	4	0,001	-	-	-
Abundancia total	-	-	-	-0,16	48	0,25
Riqueza de especies	-	4	-	-0,15	48	0,28

Una similitud de 60% observada en el índice cualitativo de Sørensen sustenta el hecho que no existieran diferencias muy marcadas entre ambos sexos de *S. deliciosa*.

Una característica encontrada fue que la fauna parásita metazoaria de *S. deliciosa* no presentó formas larvianas. Por ende, se podría inferir que *S. deliciosa* no es ítem clave durante estos periodos en mamíferos marinos, elasmobranquios y aves acuáticas, que se comportan como hospederos definitivos de varios helmintos en la costa peruana (Sarmiento *et al.*, 1999). La ausencia de formas larvianas de anisákidos y de *Diphyllobothrium pacificum* (Nybelin, 1931) Margolis, 1956 en los peces estudiados indican que esta especie de hospedador tiene muy bajo potencial zoonótico en la costa central peruana. Llerena *et al.* (2001) han encontrado un 1% de larvas de Diphylobothriidae en 100 lornas provenientes del terminal pesquero de Ventanilla, Callao, Perú.

Las investigaciones de comunidades de parásitos de peces entre años muchas veces solo describen las variaciones en la prevalencia y abundancia de cada taxon y no en las propiedades agregadas de diversidad, equitabilidad y dominancia (Poulin, 1997, 2007; Garcías *et al.*, 2001). En la lorna con longitudes y rango de longitudes similares entre 1987-1998 y 2008, se ha observado una disminución significativa de 1987-1998 al 2008 en las prevalencias de cuatro parásitos: dos endoparásitos *Tegorhynchus* sp. y *D. amaruincai*, y dos copépodos ectoparásitos *B. peruensis* y *N. oralis*. Sin embargo, se vio un aumento significativo en la intensidad media en *C. sciaenae* y *Tegorhynchus* sp., solo la intensidad media de *C. callaoensis* disminuyó significativamente entre los años evaluados. Tampoco los taxa más prevalentes fueron exactamente los mismos entre años. Así durante 1987-1988, los taxa más prevalentes fueron *B. peruensis*, *N. oralis* y *C. callaoensis*; en cambio durante el 2008 fueron *C. callaoensis* y *C. sciaenae*. Otros sistemas peces sciaenidos-parásitos opuestamente han indicado que los taxa más frecuentes tendían a ser los mismos en ambos años (Garcías *et al.*, 2001; Iannacone, 2004). La variación en la composición entre años, que involucra taxa transmitidos vía trófica (*Tegorhynchus* sp., *D. amaruincai*) se explicaría por los tipos de presa disponible, relacionados con las fluctuaciones estacionales de estos hospederos intermediarios posiblemente anfípodos y crustáceos carideos para *Tegorhynchus* sp. y anélidos o larvas juveniles de peces para *D. amaruincai* (Pereira *et al.*, 2002). Otro factor que pudiera explicar los resultados obtenidos es el periodo de muestreo en meses de la lorna. La evaluación de la fauna parasitaria incluyó 12 meses para 1987-1998 (invierno a otoño) y solo dos meses para el 2008 (primavera). Farfán (1990) indica que durante 1987-1998 los copépodos *B. peruensis* y *N. oralis* presentaron los valores más bajos de prevalencia e intensidad, inclusive hasta cercanos a cero durante septiembre a noviembre y que coinciden con la ausencia observada de estos copépodos entre agosto a septiembre del 2008. Estos dos copépodos tienden a aumentar en estos dos descriptores ecológicos durante el verano y otoño (enero a junio de 1988) (Farfán, 1990).

Las diferencias encontradas en la abundancia, prevalencia y en los otros descriptores comunitarios de los metazoos parásitos entre agosto 1987 y julio 1988 y agosto-septiembre 2008, pudiera también estar influenciada por las diferencias en la TSM encontradas en ambas épocas de año (agosto 1987 a julio 1988, con evento El Niño moderado en agosto-

Tabla 3. Análisis comparativo cuantitativo de cuatro de sus componentes de la fauna parasitaria de *Sciaena deliciosa* entre 1987-1988 y el 2008. ND: no determinado.

Table 3. Quantitative comparative analysis of ten components of parasite fauna of *Sciaena deliciosa* between 1987-1988 and 2008. ND: indeterminated.

Parásito	Prevalencia					Intensidad media				
	1987-1988	2008	χ^2	g.l.	P	1987-1988	2008	t	g.l.	P
Monogenea										
<i>Cynoscioncola sciaenae</i>	22,2	24	0,09	1	0,76	1,3	2,1	2,99	65	0,004
<i>Hargicotyle sciaenae</i>	8,5	6	0,46	1	0,49	1,1	1	0,8	22	0,43
Trematoda										
<i>Helicometra fasciata</i>	4,4	6	0,25	1	0,61	7,5	10,3	1,99	12	0,07
Acantocephala										
<i>Corynosoma australis</i>	2	0	2,02	1	0,15	1,8	0	ND	ND	ND
<i>Tegorhynchus</i> sp.	12,1	2	7,78	1	0,005	1,7	10	13,7	29	0,001
Nematoda										
<i>Dycheline amaruincai</i>	7,3	2	3,17	1	0,007	1,4	1	0,75	17	0,46
Copepoda										
<i>Caligus callaoensis</i>	34,7	26	1,79	1	0,18	2,3	1,2	4,01	98	0,001
<i>Lernanthropus huamani</i>	1,6	2	0,05	1	0,83	1	1	ND	ND	ND
<i>Bomolochus peruensis</i>	44,4	0	57,1	1	0	5,3	0	ND	ND	ND
<i>Neobrachiella oralis</i>	34,7	0	41,98	1	0	2,3	0	ND	ND	ND
Piscicolidae gen. sp.	2,4	0	2,43	1	0,11	1	0	ND	ND	ND

ND = No determinado

diciembre 1987, TSM promedio de 17,4°C y anomalías térmicas (ATSM) promedio sobre 1,1°C y con evento La Niña fuerte en enero a julio 1988 con TSM promedio de 14,9°C y anomalías térmicas (ATSM) promedio menores de 1,5°C; y *versus* un Niño moderado en agosto-septiembre 2008, TSM promedio de 17,5°C con anomalías térmicas (ATSM) promedio sobre 1,3°C, lo cual ocasionaría variaciones estacionales en los parásitos de *S. deliciosa*; así como en aquellos que presenten hospederos intermediarios (Ñahui, 2006).

La menor riqueza de especies, número de ectoparásitos, valores más bajos de Shannon-Wiener y de Pielou; así como valores más altos de dominancia durante el 2008 en comparación a 1987-1988 pudieran estar influenciados por las variaciones en la TSM y en la amplitud del periodo de estudio. Las interacciones biológicas entre los parásitos no son explicación adecuada para entender la variabilidad composicional y agregada del ensamblaje parasitario de la lorna, debido a la baja prevalencia (< 50%) e intensidad media (no mayor a 11) encontrada en sus taxa. Además, según los estimadores Chao-2, Jacknife de primero orden y Jacknife de segundo orden se requiere aumentar el esfuerzo de muestreo de los peces hospederos, pues

los valores de riqueza parásitos fueron de 7, 9 y 11 para la lorna. Este último coincide con el número total de taxa durante 1987-1988 que fue de 11 con 249 hospederos analizados.

REFERENCIAS

- Balboa, L. & M. George-Nascimento. 1998. Variaciones ontogenéticas y entre años en las infracomunidades de parásitos metazoos de dos especies de peces marinos de Chile. *Rev. Chil. Hist. Nat.*, 71: 27-37.
- Béarez, P. 1996. Lista de los peces marinos del Ecuador continental. *Rev. Biol. Trop.*, 44: 731-741.
- Burse, C.R., S.R. Goldberg & J.R. Parmelee. 2001. Gastrointestinal helminths of 51 species of anurans from Reserva Cuzco Amazonico, Peru. *Comp. Parasitol.*, 68: 21-35.
- Bush, A.O., K.D. Lafferty, J.L. Lutz & A.W. Shostak. 1997. Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis *et al.* revisited. *J. Parasitol.*, 83: 575-583.
- Chirichigno, N. & M. Vélez. 1998. Clave para identificar los peces marinos del Perú. Publicación Especial del Instituto del Mar. Instituto del Mar del Perú, Callao, 500 pp.

- Duarte, L.O. 2001. El Niño un experimento trófico global: ¿Dr. Jekyll o Mr. Hyde? *Ensayos Oceanogr. Biol.*, 1: 15-23.
- Eiras, J., R. Takemoto & G.C. Pavanelli. 2000. Métodos de estudo e técnicas laboratoriais em parasitologia de peixes. Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 171 pp.
- Esch, G.W., A.W. Shostak, D.J. Marcogliese & T.M. Goater. 1990. Patterns and process in helminth parasite communities: an overview. In: G.W. Esch, A.O. Bush & J.M. Aho (eds.). *Parasite communities: patterns and processes*. Chapman and Hall, New York, pp. 1-19.
- Farfán, C. 1990. Aspectos ecológicos de la fauna parasitaria (Metazoa) de *Sciaena deliciosa* (Tschudi, 1844) (Pisces: Teleostei). Tesis de Licenciatura en Biología, Universidad Ricardo Palma, Lima, 41 pp.
- Garcías, F., R. Mendoza & M. George-Nascimento. 2001. Variación entre años de las infracomunidades de parásitos metazoos de la corvina *Cilus gilberti* (Pisces: Sciaenidae) en Chile. *Rev. Chil. Hist. Nat.*, 74: 833-840.
- George-Nascimento, M. & J. Iriarte. 1989. Las infracomunidades de parásitos metazoos del chancharro *Helicolenus lengerichi* Norman, 1937 (Pisces: Scorpaenidae): un ensamblaje no interactivo en peces. *Rev. Chil. Hist. Nat.*, 62: 217-227.
- González, M.T. & E. Acuña. 1998. Metazoan parasites of *Sebastes capensis* from northern Chile. *J. Parasitol.*, 84: 753-757.
- González, M.T., E. Acuña & M.E. Oliva. 2001. Metazoan parasite fauna of the bigeye flounder, *Hippoglossina macrops*, from northern Chile. Influence of host, age and sex. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 96: 1049-1054.
- Iannacone, J. 1991. Dinámica poblacional de la fauna parasitaria (Metazoa) de *Menticirrhus ophicephalus* (Pisces: Sciaenidae) de la costa central peruana. Tesis de Licenciatura en Biología, Universidad Ricardo Palma, Lima, 85 pp.
- Iannacone, J. 2003. Tres metazoos parásitos de la cojinoba *Serirolella violacea* Guichenot (Pisces, Centrolophidae), Callao, Perú. *Rev. Bras. Zool.*, 20: 257-260.
- Iannacone, J. 2004. Metazoos parásitos de la mojarrilla *Stellifer minor* (Tschudi) (Osteichthyes, Sciaenidae) capturados por pesquería artesanal en Chorrillos, Lima, Perú. *Rev. Bras. Zool.*, 21: 815-820.
- Iannacone, J. & L. Alvarino. 2008. Influencia del tamaño y sexo de *Peprilus medius* (Peters) (Stromateidae: Perciformes) capturados en Chorrillos, Lima, Perú, sobre su comunidad parasitaria. *Neotrop. Helminthol.*, 2: 62-70.
- Iannacone, J. & J.L. Luque. 1993. Aspectos ecológicos de los parásitos branquiales del bagre, *Galeichthys peruanus* (L.) (Pisces: Teleostei) en la costa central del Perú. *Bol. Lima (Perú)*, 88: 69-73.
- Iannacone, J., L. Alvarino & M. Alayo. 2008. Aspectos ecológicos de los metazoos parásitos de *Callichirus seilacheri* (Bott 1955) (Decapoda: Callianassidae) en Lima, Perú. *Neotrop. Helminthol.*, 2: 9-17.
- Iannacone, J., J. Tataje, J. Fuentes-Rivera, K. Álvarez & P. Aguilar. 2001. Infracomunidades ectoparasitarias en las branquias de la cachema *Cynoscion analis* Jenyns (Pisces: Sciaenidae). *Rev. Peru. Parasitol.*, 15: 42-54.
- Iannacone, J., L. Alvarino & B. Bolognesi. 2007. Aspectos cuantitativos de los metazoos parásitos del muy muy *Emerita analoga* Stimpson (Decapoda: Hippidae) en Chorrillos, Lima, Perú. *Neotrop. Helminthol.*, 1: 59-67.
- Iannacone, J., L. Alvarino, A. Guabloche, M. Alayo, J. Sánchez, A. Arrascue & M. Abanto. 2003. Comunidades ectoparasitarias branquiales de la pintadilla *Cheilodactylus variegatus* Valenciennes 1833 (Pisces: Cheilodactylidae). *Parasitol. Latinoam.*, 58: 59-67.
- Keeney, D.B., S. Boessenkool, T.M. King, T.L.F. Leung & R. Poulin. 2008. Effect of interspecific competition on asexual proliferation and clonal genetic diversity in larval trematode infections of snails. *Parasitology*, 135: 741-747.
- Kohn, A. & S.C. Cohen. 1998. South American Monogenea-list of species, hosts and geographical distribution. *Int. J. Parasitol.*, 28: 1517-1534.
- Kohn, A., B.M.M. Fernandes & S.C. Cohen. 2007. South American trematodes of fishes. Imprinta Express, Rio de Janeiro, 318 pp.
- Llerena, C., V.A. Chávez & A.E. Casas. 2001. Frecuencia de larvas Diphyllbothriidae y larvas anisakidae en peces marinos comerciales del terminal pesquero de Ventanilla-Callao. *Rev. Invest. Vet. Perú*, 12: 45-48.
- Luque, J.L. 1994. Dinámica poblacional y estructura de la comunidad de metazoarios parásitos de *Menticirrhus ophicephalus* (Pisces: Sciaenidae) en la costa peruana. *Rev. Biol. Trop.*, 42: 21-29.
- Luque, J.L. 1996. Distribución transversal y asociaciones interespecíficas en las comunidades de metazoarios ectoparásitos de peces esciénidos marinos del Perú. *Rev. Biol. Trop.*, 44: 383-390.
- Luque, J.L. & M.E. Oliva. 1993. Análisis cuantitativo y estructura de la comunidad parasitaria de *Paralonchurus peruanus* (Osteichthyes: Sciaenidae) en la costa peruana. *Parasitol. Día*, 17: 107-111.

- Luque, J.L., J. Iannacone & C. Farfán. 1991. Parásitos de peces óseos marinos en el Perú: lista de especies conocidas. Bol. Lima (Perú), 74: 17-28.
- Martorelli, S.R., N.H. Sardella & P.S. Marcotegui. 2007. New host, geographical records, and some aspect of *Absonifibula bychowskyi* Lawler et Ovestreet, 1976 (Monogenea: Diclidophoridae) from estuarine areas of Argentina. Acta Ichthyol. Piscat., 37: 1-6.
- Meenakshi, M., R. Madhavi & V.G.M. Swarnakumari. 1993. The life-cycle of *Helicometra gibsoni* n. sp. (Digenea: Opecoelidae). Syst. Parasitol., 25: 63-72.
- Moreno, C. 2001. Métodos para medir la Biodiversidad. M&T-Manuales y Tesis SEA. Cooperación Iberoamericana CYTED. UNESCO Orcyt. Sociedad Entomológica Aragonesa, México, 84 pp.
- Muñoz, G. & T.H. Cribb. 2006. Parasite communities and diet of *Coris batuensis* (Pisces: Labridae) from lizard island, Great Barrier Reef. Mem. Queensl. Mus., 52: 191-198.
- Muñoz, G. & V. Olmos. 2007. Revisión bibliográfica de especies ectoparásitas y hospederas de sistemas acuáticos de Chile. Rev. Biol. Mar. Oceanogr., 42: 80-198.
- Muñoz, G. & V. Olmos. 2008. Revisión bibliográfica de especies endoparásitas y hospederas de sistemas acuáticos de Chile. Rev. Biol. Mar. Oceanogr., 43: 173-245.
- Muñoz, G., A.S. Grutter & T.H. Cribb. 2006. Endoparasite communities of five fish species (Labridae: Cheiliniinae) from Lizard island: how important is the ecology and phylogeny of the hosts? Parasitology, 132: 363-374.
- Ñahui, R.E.D. 2006. Variabilidad espacio-temporal de la temperatura superficial del mar (TSM) frente a las costas del Perú, utilizando los datos TSM-Reynolds. Compendio de Trabajos de Investigación, Instituto Geofísico del Perú, 7: 9-26.
- Oliva, M.E. 1999. Metazoan parasites of the jack mackerel *Trachurus murphyi* (Teleostei: Carangidae) in a latitudinal gradient from South America (Chile and Perú). Parasites, 6: 223-230.
- Oliva, M.E. & I. Ballón. 2002. Metazoan parasites of the Chilean hake *Merluccius gayi gayi* as a tool for stock discrimination. Fish. Res., 56: 313-320.
- Oliva, M.E. & J.L. Luque. 1998. Metazoan parasite infracommunities in five sciaenids from the central Peruvian coast. Mem. Instituto Oswaldo Cruz, 93: 175-180.
- Oliva, M.E. & J.L. Luque. 2002. Endohelminth parasites of the trambollo *Labrisomus philippii* (Steindachner) (Osteichthyes: Labrisomidae) from the central Peruvian coast. Comp. Parasitol., 69: 100-104.
- Oliva, M.E., R.E. Castro & R. Burgos. 1996. Parasites of the flatfish *Paralichthys adspersus* (Steindachner, 1867) (Pleuronectiformes) from northern Chile. Mem. Inst. Oswaldo Cruz, 91: 301-306.
- Orrego, H.A., L.M. Garayar, Y. Suda & T. Machii. 1999. Mesh selectivity of the cod-end of a small trawl net for two Peruvian drums (*Paralonchurus peruanus* and *Sciaena deliciosa*) from the Callao Sea Zone, Perú. J. Natl. Fish. Univ., 47: 55-68.
- Pereira, J. Jr., M.A.S. da Costa & V.R. Tubino. 2002. Índices parasitológicos de Cucullanidae (Nematoda: Seratoidea) em *Micropogonias furnieri* (Desmarest, 1823) no litoral do rio Grande do Sul, Brasil. Atlântica, 24: 97-101.
- Rodríguez-González, A. & V.M. Vidal-Martínez. 2008. Las comunidades de helmintos del lenguado (*Symphurus plagiusa*) en la costa de Campeche, México. Rev. Mex. Biodivers., 79: 159-173.
- Santos, M.J. & J.C. Eiras. 1995. A seasonal study on the parasitization of *Lipophrys pholis* (Pisces: Blenniidae) by *Helicometra fasciata* (Digenea: Opecoelidae) and *Lecithochirium furcolabiatum* (Digenea: Hemiuridae) in Portugal. Aquaculture, 132: 175-181.
- Sarmiento, L., M. Tantaleán & A. Huiza. 1999. Nemátodos parásitos del hombre y de los animales en el Perú. Rev. Peru. Parasitol., 14: 9-65.
- Tantaleán, M., L. Sarmiento & A. Huiza. 1992. Digeneos (Trematoda) del Perú. Bol. Lima (Perú), 80: 47-84.
- Tantaleán, M., L. Sánchez, L. Gómez & A. Huiza. 2005. Acantocéfalos del Perú. Rev. Peru. Biol., 12: 83-92.
- Taskinen, J., T. Mäkela & T. Valtonen. 1997. Exploitation of *Anodonta piscinalis* (Bivalvia) by trematodes. Parasite tactics and host longevity. Ann. Zool. Fennici, 34: 37-46.
- Zar, J.H. 1996. Biostatistical Analysis. Prentice-Hall, New Jersey, 662 pp.

Received: 12 August 2009; Accepted: 6 May 2010