

ARTÍCULOS ORIGINALES/ ORIGINAL ARTICLES

ECOLOGÍA COMUNITARIA DE LOS PARÁSITOS DE LA CHILINDRINA *STROMATEUS STELLATUS* (CUVIER, 1829) (PERCIFORMES: STROMATEIDAE) DE LA ZONA COSTERA DE CHORRILLOS, LIMA, PERÚ

COMMUNITY ECOLOGY OF PARASITES OF SPOTTED BUTTERFISH *STROMATEUS STELLATUS* (CUVIER, 1829) (PERCIFORMES: STROMATEIDAE) OF COAST ZONE OF CHORRILLOS, LIMA, PERÚ

Iannacone, José^{1,2}, Cárdenas-Callirgos, Jorge¹ & Alvaríño, Lorena²

Citación sugerida: Iannacone, J, Cárdenas-Callirgos, J & Alvaríño, L. 2010. Ecología comunitaria de los parásitos de la chilindrina *Stromateus stellatus* (Cuvier, 1829) (Perciformes: Stromateidae) de la zona costera de Chorrillos, Lima, Perú. Neotropical Helminthology, vol. 4, n°2, pp. 159-167.

Abstract

Spotted Butterfish *Stromateus stellatus* (Cuvier, 1829) is a pelagic species that lives on the continental shelf where it forms small schools. Its geographic distribution includes mainly Ecuador, Peru and Chile, and further south in South America. Eighty specimens of *S. stellatus* were obtained from the coastal zone of Chorrillos, Lima, Peru between December, 2008 and September, 2009 to assess the community ecology of parasitic fauna. Of the tested fish, 51 were females and 29 were males. The fish showed a mean total length of 16.5 ± 1.8 cm (12 cm to 22.5 cm). Metazoan parasites were collected and plotted using standard parasitological procedures. The parasite assemblage presented a higher percentage of internal parasites (97.2%) compared to ectoparasites. The mean parasite species richness was 0.4 ± 0.6 (0.0 to 3.0). Fifty-four hosts (67.5%) were infected and 26 hosts (32.5%) were infected with at least one parasite species. Three parasite species were found (prevalence and abundance mean values in parentheses): (1) an isopod ectoparasite, *Ceratothoa gaudichaudi* (H. Milne Edwards, 1840), on the ventral interopercula base (6.25% and 0.06), (2) an endoparasitic digenean, *Lecithocladium cristatum* Gibson, 1976 in the intestine, (28.75% and 2.08) and (3) a larval nematode endoparasite *Hysterothylacium* sp. in the intestine (6.25% and 0.11). The importance parasite index showed that *L. cristatum* had the highest value. No relationship was found between sex and the prevalence or abundance of parasitism by *L. cristatum*. Total host length was not related the prevalence and mean abundance of infection of *L. cristatum*. Seasonal variations were found between richness of species, total abundance and prevalence of *L. cristatum*. No differences in total host length between fish parasitized and unparasitized with *L. cristatum* were seen. Instead, differences in total lengths between fish parasitized by *Hysterothylacium* sp. and not parasitized by this worm were observed.

Key words: *Ceratothoa* – *Hysterothylacium* – *Lecithocladium* - *Stromateus stellatus* – Peru.

Resumen

Stromateus stellatus (Cuvier, 1829) "Chilindrina" es una especie pelágica que vive sobre la plataforma continental donde forma pequeños cardúmenes. Su distribución geográfica abarca Ecuador, Perú y Chile, e inclusive en el extremo austral del continente americano. Entre el mes de diciembre del 2008 a septiembre del 2009, ochenta especímenes de *S. stellatus* fueron obtenidos en el Terminal Pesquero de Chorrillos, Lima-Perú para la evaluación de la ecología comunitaria de su fauna parasitaria. De los peces evaluados, 51 fueron hembras y 29 fueron machos. Los peces mostraron una longitud total promedio de $16,5 \pm 1,8$ cm (12 cm a 22,5 cm). Los parásitos metazoos fueron colectados y catastrados empleando los procedimientos parasitológicos estandarizados. El ensamblaje parasitario registró un mayor porcentaje de endoparásitos (97,2%) en comparación a ectoparásitos. El promedio de la riqueza de especies parásitas fue $0,4 \pm 0,6$ (0 a 3). Cincuenta y cuatro hospederos no presentaron ningún parásito (67,5%) y 26 hospederos mostraron infección con al menos un parásito (32,5%). Se encontraron tres parásitos con la siguiente localización, prevalencia y abundancia media, respectivamente: un isópodo ectoparásito *Ceratothoa gaudichaudi* (H. Milne Edwards, 1840) (base del interopercular ventral, 6,25% y 0,06), un digeneo endoparásito *Lecithocladium cristatum* Gibson, 1976 (intestino, 28,75% y 2,08) y un nematode larvario endoparásito, *Hysterothylacium* sp. (intestino, 6,25% y 0,11). El índice de importancia parasitaria mostró que *L. cristatum* presentó el valor más alto. No se encontró relación entre el sexo, y la prevalencia y abundancia del parasitismo por *L. cristatum*. Se encontró diferencias estacionales en la riqueza de especies, abundancia total y prevalencia de *L. cristatum*. La longitud total no se observó relacionada con la prevalencia y abundancia media de infección de *L. cristatum*. No se encontró diferencias en la longitud total entre los peces parasitados y los no parasitados por *L. cristatum*. En cambio, se vio diferencias en la longitud total de los peces parasitados por *Hysterothylacium* sp. y los no parasitados por este helminto.

Palabras clave: *Ceratothoa* – *Hysterothylacium* – *Lecithocladium* - *Stromateus stellatus* - Perú.

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. Río de Chepén, s/n. Bravo Chico. Urb. Villa Hermosa. El Agustino. Lima, Perú.

INTRODUCCIÓN

A pesar de que la mayor diversidad de peces se encuentran en la región Neotropical, aún son escasos los trabajos de diversidad, composición y abundancia de parásitos en este grupo zoológico en esta región (Poulin, 2007; Oliva & Luque, 2010; Poulin, 2010). Oliva & Luque (2010) señalan que para el Pacífico Sur lamentablemente no más de 45 peces han sido extensivamente estudiados bajo un prisma parasitológico, es decir con un mínimo de 60 ejemplares.

Stromateus stellatus (Cuvier, 1829) (= *Stromateus maculatus* Cuvier y Valenciennes, 1833 = *Stromateus advectitius* Whitley, 1935) “chilindrino, pampanito o pampanito pintado” es un pez de la región Neotropical que está distribuido en el pacífico Sur entre el extremo Austral de Chile hasta el Ecuador, incluyendo al Perú (Chirichigno & Vélez, 1998). Otros autores como Pozzi & Bordale (1935) y Menni (1983) lo citan con distribución geográfica para el Atlántico argentino. Vieira (2006) lo registra para Rio Grande do Sul en Brasil.

Stromateus stellatus presenta un comportamiento pelagial al vivir en la superficie del mar sobre la plataforma continental, próximo a la costa formando pequeños cardúmenes asociados con el jurel (*Trachurus murphyi* Nichols, 1920), sardina (*Sardinops sagax* (Jenyns, 1842)) o anchoveta (*Engraulis ringens* Jenyns, 1842).

Los estadios juveniles tempranos de desarrollo de *S. stellatus* se encuentran asociados a las macroalgas marinas como *Macrocystis pyrifera* (Linnaeus) C. Agardh y forman parte del ictioplancton epipelágico (Pequeño *et al.*, 2004; Bustos *et al.*, 2008). La “chilindrino” es componente de la dieta del lobo marino chusco *Otaria flavescens* (Shaw, 1800) (George-Nascimento *et al.*, 1985) y del piquero de pata azul *Sula nebouxii* Milne-Edwards, 1882 (Zavalaga *et al.*, 2007). En las costas del Pacífico Sur, las capturas de *S. stellatus* se realizan mayormente con red de cerco en las pesquerías artesanales e industriales. Kameya *et al.* (2001) consideran a *S. stellatus* como una especie indicadora del fenómeno del Niño (ENSO) del 82-83, 91-93 y 97-98, debido a su amplia distribución y abundancia (Tam *et al.*, 2008).

Se han registrado en *S. stellatus* a cinco especies de parásitos metazoos: al isópodo ectoparásito *Ceratothoa gaudichaudi* (Milne Edwards, 1840) y al nemátodo endoparásito *Hysterothylacium* sp. para Chile (Jaramillo, 1977; Muñoz & Olmos, 2007). En Argentina, se ha registrado a los digeneos *Gonocerca trematomi* Byrd, 1963 y a *Lecithocladium cristatum* (Rudolphi, 1919) Looss, 1907 (Gaevskaia & Kovaleva, 1978; Kohn *et al.*, 2007; Fernández *et al.*, 2009), y al monogeneo *Neogrubea soni* Evdokimova, 1969 (Gibson & Meneses, 1990). Mouillot *et al.* (2005) analizaron la riqueza, estructura y funcionamiento de los metazoos parásitos en 15 peces marinos de Chile, en la que incluyen a *S. stellatus* con 35 individuos censados. Lamentablemente a la fecha, no se tiene información de la ecología comunitaria de la parasitofauna de *S. stellatus* para el Perú. Este trabajo evalúa la ecología comunitaria de la fauna parasitaria de *S. stellatus* durante el 2008 y el 2009 de la zona costera de Chorrillos, Lima, Perú.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se adquirieron 80 especímenes de “Chilindrino”, *S. stellatus* (Fig. 1) entre diciembre de 2008 a septiembre de 2009 en el Terminal Pesquero de Chorrillos - Lima, Perú (12°30'S, 76°50'W). De los 80 especímenes examinados: 31 peces fueron muestreados entre diciembre del 2008 y enero del 2009 (primavera - verano); 33 peces correspondieron a febrero y marzo del 2009 (verano) y finalmente 16 peces entre agosto y septiembre del 2009 (invierno).

Los valores de Temperatura Superficial del mar (TSM°C) fueron tomados de la estación fija del Callao de la Unidad de Investigación en Oceanografía Física de la Dirección de Investigaciones Oceanológicas del Instituto del Mar del Perú (IMARPE).

La 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 estándares de Eiras *et al.* (2000). Especímenes representativos fueron depositados en la colección

helminológica y de invertebrados menores del Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (MUSM-UNMSM).

Se determinó en los hospederos, el sexo y la longitud total (en cm). La longitud total de los hospederos se dividió en cuatro rangos de 2,6 cm cada uno aplicando la regla de Sturges (Zar, 1996). Estos rangos fueron: 12,0-14,6 cm (n = 14); 14,7-17,2 cm (n = 37); 17,3-19,8 cm (n = 25) y 19,9-22,5 cm (n = 4). Los peces mostraron una longitud total promedio de $16,5 \pm 1,8$ cm (12 cm a 22,5 cm). Las hembras presentaron una longitud de $16,4 \pm 1,8$ cm, n = 51, y los machos tuvieron una longitud de $16,7 \pm 1,9$ cm, n = 29. No se encontraron diferencias entre la longitud total de los peces hembras y machos ($t = 0,73$; $P = 0,46$; $F_{\text{Levene}} = 0,01$; $P = 0,89$).

Se determinó la prevalencia, intensidad media y abundancia media para todos los parásitos encontrados. El Índice de dispersión (ID) empleado, se determinó de la relación entre Varianza (S^2)/abundancia media. El análisis de los metazoos parásitos a nivel de infracomunidades y comunidades parasitarias se hizo para las especies con prevalencias mayores al 10 %, 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 $I = \text{Prevalencia} + \text{abundancia} \times 100$ (Burse *et al.*, 2001).

Se determinó la frecuencia de dominancia para cada uno de los parásitos catastrados. El coeficiente de correlación de Pearson se usó para determinar la relación entre el tamaño del hospedero con la abundancia de cada parásito. El coeficiente de correlación de Spearman se empleó para determinar la relación entre la longitud total del hospedero y la prevalencia de cada parásito en cada rango de talla. 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. El efecto del sexo en la abundancia de infección parasitaria se calculó utilizando la prueba de t de Student (Zar, 1996). El ANDEVA se empleó para calcular las diferencias entre la abundancia y riqueza de especies entre los tres muestreos realizados entre diciembre del 2008 y septiembre del 2009. El X^2 se usó para determinar diferencias en la prevalencia entre los muestreos

efectuados. En todos los casos se verificó la normalidad de los datos empleando la prueba de Shapiro Wilk y la homogeneidad de varianzas empleando la prueba de Levene para el adecuado uso de las pruebas estadísticas paramétricas.

La diversidad parasitaria fue calculada a través del índice de Shannon Wiener (H'), del índice de Equidad de Pielou (J), del índice de Berger-Parker (d) (Moreno, 2001) y del índice de dominancia de Simpson (C) (Iannacone *et al.*, 2003). Se usaron los índice de Sørensen (cualitativo) y de Morisita-Horn (cuantitativo) para determinar el grado de similaridad entre ambos sexos (Polo, 2008). Se emplearon tres métodos no paramétricos: Chao-2, Jacknife de primer orden y Jacknife de segundo orden que se basan en la presencia y ausencia para cuantificar la rareza, y utilizan el número de "Uniques" y "Duplicates", y así estimar el número máximo de riqueza de parásitos a partir del esfuerzo de muestreo realizado y de la acumulación de nuevas taxas que van apareciendo en los peces muestreados (Moreno, 2001).

El nivel de significancia fue evaluado a un alfa = 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 media y abundancia media de infestación de los tres parásitos encontrados en los 80 hospederos muestreados de *S. stellatus*. Además en dos de los tres parásitos encontrados en *S. stellatus* se observó una distribución conglomerada o agregada (distribución binomial negativa) debido a que el índice de dispersión fue mayor a 1. *C. gaudichaudi* no presentó distribución contagiosa. El parásito con mayor importancia específica fue el ectoparásito *L. cristatum*.

La mayor frecuencia de dominancia fue para *L. cristatum* (Tabla 2). La Tabla 3 indica la ausencia de relación lineal entre la talla del hospedero y la prevalencia de *L. cristatum*, y entre la talla con la abundancia total de los parásitos en *S. stellatus*. Se

encontró ausencia de dependencia entre el sexo de *S. stellatus* y la abundancia media y prevalencia de infección de su parásito más prevalente (Tabla 4).

La Tabla 5 nos indica que existieron diferencias en la prevalencia de *L. cristatum*, entre los tres muestreos, en primavera - verano, en verano y en invierno [diciembre del 2008 y enero del 2009 (Prevalencia = 16,12 %); febrero y marzo del 2009 (Prevalencia = 48,48 %) y agosto y septiembre del 2009 (Prevalencia = 13,33 %)]. No se encontró diferencias significativas en la abundancia media de *L. cristatum* entre los tres periodos catastrados. Sin embargo, si se observó diferencias significativas en la abundancia media total del parasitismo [diciembre del 2008 y enero del 2009 (Abundancia media total promedio = 0,22); febrero y marzo del 2009 (Abundancia media total promedio = 5,15) y agosto y septiembre del 2009 (Abundancia media total promedio = 0,18)] y en la riqueza de especies parásitas [diciembre del 2008 y enero del 2009 (Riqueza promedio = 0,22); febrero y marzo del 2009 (Riqueza promedio = 0,69) y agosto y septiembre del 2009 (Riqueza promedio = 0,12)] en *S. stellatus* para los tres muestreos de análisis.

Se colectaron un total de 181 especímenes durante todo el muestreo, con una abundancia media total de 2,2 (0 -71). El promedio de la riqueza de especies parásitas fue $0,4 \pm 0,6$ (0 a 3). Cincuenta y cuatro hospederos no presentaron ningún parásito (67,5%) y 26 hospederos mostraron infección con al menos un parásito (32,5%), de los cuales 22 con un solo parásito (27,5 %), 3 (3,75 %) y 1 (1,25 %), con dos y tres parásitos, respectivamente. El ensamblaje parasitario registró un mayor porcentaje de endoparásitos (97,2 %) en comparación a los ectoparásitos.

No se encontraron diferencias significativas entre la longitud total de los peces parasitados por todas las especies y los no parasitados en términos globales ($t = 1,45$; $P = 0,14$; $F_{\text{levenc}} = 2,06$; $P = 0,15$). Tampoco se observó diferencias entre la longitud total de los peces parasitados por *L. cristatum* y los no parasitados ($t = 0,85$; $P = 0,39$; $F_{\text{levenc}} = 1,67$; $P = 0,20$), y de igual forma no se vieron diferencias entre la longitud total de los peces parasitados por *C. gaudichaudi* y los no parasitados ($t = 0,54$; $P = 0,58$; $F_{\text{levenc}} = 1,80$; $P = 0,18$). Únicamente se encontró diferencias entre la longitud total de los peces parasitados (LT = $18,2 \pm 3,1$) por

Hysterothylacium sp. y los no parasitados (LT = $16,4 \pm 1,7$) ($t = 2,15$; $P = 0,03$; $F_{\text{levenc}} = 2,22$; $P = 0,13$).

La diversidad media de la comunidad parasitaria de *S. stellatus* fue $H' = 0,13$, el índice de Equidad de Pielou (J) = 0,27, el índice de Simpson (C) = 0,85 y el índice promedio de Berger-Parker (d) fue de 0,92. El índice de similaridad de Sørensen (cualitativo) y Morisita-Horn (cuantitativo) de la fauna parasitaria entre machos y hembras de *S. stellatus* nos indican valores de 100 % y 99 %, respectivamente.

La estabilización del número de taxa ($n=3$) se da en el pez muestreado N° 30 (37,5% de los peces muestreados). Los tres estimadores no paramétricos Chao-2, Jackknife de primer orden y Jackknife de segundo orden indicaron que no se requiere aumentar el esfuerzo de muestreo de los peces hospederos, pues indicaron valores de riqueza de especies de parásitos de 3 para los tres índices.

DISCUSIÓN

Se observaron ocho patrones en la ecología comunitaria parasitaria de *S. stellatus*: 1) dominancia de tremátodos endoparásitos; 2) ausencia de relación entre la talla y el sexo del hospedero con la prevalencia y abundancia de la parasitofauna; 3) índice global de Shannon-Wiener (H') de 0,13 e índice de equitabilidad de Pielou (J) de 0,27; 4) diferencias estacionales entre verano y el invierno, para el número de especies parásitas, para la abundancia total y para la prevalencia del digeneo *L. cristatum*; 5) presencia de formas larvarias del nemátodo *Hysterothylacium* sp.; 6) distribución agregada en dos de sus parásitos; 7) ensamblaje parasitario con un mayor porcentaje de endoparásitos (97,2%) en comparación a los ectoparásitos; y 8) diferencias entre la longitud total de los peces parasitados por *Hysterothylacium* sp. y los no parasitados por este helminto.

En este estudio, predominó principalmente un tremátodo endoparásito, aunque en ningún caso con una prevalencia mayor al 30% (Tablas 1 y 2). El hemiurido *L. cristatum* parásito de *S. stellatus*

Tabla 1. Prevalencia, intensidad, abundancia media, índice de dispersión e importancia específica de los parásitos de *S. stellatus* de la zona costera de Chorrillos, Lima Perú. Perú.

Parásito	Prevalencia	Intensidad media	Abundancia media	Índice de dispersión	Importancia específica
Trematoda					
<i>Lecithocladium cristatum</i>					
MUSM-UNMSM 2808	28,75	7,26	2,08	37,74	236,75
Nematoda					
<i>Hysterothylacium</i> sp.					
MUSM-UNMSM 2810	6,25	1,80	0,11	2,27	17,25
Isópoda					
<i>Ceratothoa gaudichaudii</i>					
MUSM-UNMSM 2809	6,25	1	0,06	0,96	9,5

Tabla 2. Frecuencia de dominancia de los parásitos componentes de *S. stellatus* de la zona costera de Chorrillos, Lima

Parásito	Frecuencia de dominancia	Frecuencia de dominancia de dos o más especies
<i>Lecithocladium cristatum</i>	19	4
<i>Hysterothylacium</i> sp.	2	3
<i>Ceratothoa gaudichaudii</i>	2	3

Tabla 3. Valores de los coeficientes de correlación (r) usados para evaluar la relación entre la longitud total de *S. stellatus* y la abundancia y prevalencia del endoparásito *L. cristatum* y la abundancia total parasitaria de la zona costera de Chorrillos, Lima Perú.

Parásito	r*		r**	
	(Spearman)	p	(Pearson)	P
<i>Lecithocladium cristatum</i>	0,37	0,83	0,005	0,96
Abundancia total	0,83	0,16	0,01	0,87

(p) nivel de significancia, (r) coeficiente de correlación.
 (*) = longitud total vs prevalencia. (**) = longitud total vs abundancia.



Figura 1. Ejemplar de *Stromateus stellatus*.

presenta como primer hospedero intermediario a moluscos gasterópodos béntónicos, la cercaria se localiza en copépodos calanoideos, y finalmente, la metacercaria en celentéreos, en ctenóforos del género *Pleurobranchia*, en hemicordados del género *Sagitta* y en el celoma de poliquetos (Carbonell *et al.*, 1999; Iannacone & Alvarino, 2008) La infección por este tremátodo tiene lugar cuando *S. stellatus* depreda en los hospederos invertebrados que albergan la metacercaria. En el Perú, no se tienen registros de los hospederos intermediarios de *L. cristatum*.

Luque & Poulin (2007) han mostrado que la abundancia y la riqueza de las especies parásitas está correlacionada en forma significativa con la longitud del pez hospedero. Sin embargo recientemente, Luque & Poulin (2008) encontraron en 651 peces óseos Neotropicales que la diversidad de parásitos presentaba ausencia de relación con la talla del hospedero. De la misma manera, en *S. stellatus* no se encontró relación entre la longitud del hospedero y la abundancia y prevalencia de *L. cristatum*. Estos resultados sugieren carencia de cambios en los distintos estados de desarrollo del hospedador.

De los tres parásitos catastrados, dos especies son transmitidas tróficamente y con ciclo heteroxénico. A pesar de ser *S. stellatus* una especie bentopélagica y carnívora en la que según Luque & Poulin (2008) debería esperarse una mayor diversidad de especies, se encontró un número menor de endoparásitos en comparación a otro pez de la misma familia de las costas del Pacífico Sur (Iannacone & Alvarino, 2008).

Tabla 4. Valores de la prueba de t de student (t), prueba de Levene (F) y del estadístico Chi-cuadrador (X^2) usados para evaluar la relación entre el sexo de *S. stellatus* y la abundancia y prevalencia del endoparásito *L. cristatum*, abundancia total y riqueza de especies de la zona costera de Chorrillos, Lima Perú. (p) nivel de significancia.

Parásito	t	p	F	P	X^2	p
<i>Lecithocladium cristatum</i>	0,98	0,32	3,99	0,05	0,73	0,39
Abundancia total	1,00	0,32	3,78	0,05	NA	NA
Riqueza de especies	0,14	0,88	0,06	0,80	NA	NA

Tabla 5. Valores de la prueba de F y del estadístico X^2 usados para evaluar la relación entre tres épocas de muestreo (diciembre2008-enero2009; febrero-marzo2009 y agosto-septiembre2009) y la abundancia y prevalencia del endoparásito *L. cristatum*, abundancia total y riqueza de especies de *S. stellatus* de la zona costera de Chorrillos, Lima Perú. (p) nivel de significancia.

Parásito	F	p	X^2	p
<i>Lecithocladium cristatum</i>	2,78	0,06	10,74	0,005
Abundancia total	3,15	0,04	NA	NA
Riqueza de especies	7,45	0,001	NA	NA

NA = No Aplica.

Los resultados muestran carencia de asociación del sexo del pez chilindrino con la prevalencia y abundancia media parasitaria. Se reitera el mismo comportamiento visto en peces marinos de la costa peruana asociados a la corriente de Humboldt, donde la mayoría de las especies no mostraron diferencias en la prevalencia y abundancia parasitaria con relación al sexo del hospedero (Iannacone *et al.*, 2001; Iannacone, 2003, Iannacone *et al.*, 2003; 2004; Iannacone & Alvarino, 2008). Una alta similaridad parasitaria entre 99 % y 100 % encontrada en los índices de Sørensen y Morisita-Horn sustenta el hecho que no encontraron diferencias entre machos y hembras de *S. stellatus*.

Las diferencias encontradas en la prevalencia de *L. cristatum* entre diciembre-2008 y enero-2009 (muestreo 1), febrero y marzo-2009 (muestreo 2), y agosto-septiembre-2009 (muestreo 3), parece ser que no está influenciada por la TSM y la talla de *S. stellatus* encontradas según las épocas de año, debido a que no se observaron diferencias significativas en la TSM entre los tres muestreos (muestreo 1: TSMpromedio = 15,39°C; muestreo 2: TSMpromedio = 15,83°C y muestreo 3: TSMpromedio = 15,74°C; F = 0,21; P = 0,81). De igual forma, la longitud total de *S. stellatus* no fue diferente entre los tres muestreos estacionales realizados (muestreo 1: longitud total = 16,13 cm; muestreo 2, longitud total = 16,81 cm y muestreo 3: longitud total = 16,88 cm; F = 1,40; P = 0,25).

Las comunidades parasitarias de *S. stellatus* fueron aisladas y no interactivas, lo cual se sustenta en una

muy baja prevalencia para cada una de las especies parásitas encontradas (no > al 30%), y un multiparasitismo de solo 5%.

Una característica encontrada durante el periodo de estudio fue que la fauna metazoaria de *S. stellatus* presentó formas larvarias móviles del tercer estadio del nemátodo *Hysterothylacium* Ward & Magath, 1917 en una muy baja prevalencia y abundancia parasitaria. Sin embargo, esta especie de helminto tiene potencial zoonótico junto a otras especies de Anisakidos como *Anisakis*, *Pseudoterranova* y *Contracaecum* al ser responsables de infecciones humanas causadas por la ingesta de peces crudos o no adecuadamente cocidos (Pereira Jr *et al.*, 2004; Kalay *et al.*, 2009). Los hospederos intermediarios de este nemátodo son copépodos, poliquetos y otros invertebrados marinos (Pereira Jr *et al.*, 2004). Navone *et al.* (1998) indican que el ciclo biológico de *Hysterothylacium aduncum* (Rudolphi, 1802) (Nematoda: Anisakidae) para Argentina y Uruguay involucra a diferentes especies de peces marinos que pueden actuar como hospederos de transporte y a crustáceos invertebrados. Kalay *et al.* (2009) señalan que en los peces teleosteos, *Hysterothylacium* puede encontrarse como larvas de tercer estadio encapsuladas en las vísceras o como larvas móviles libres, preadultos (4^{to} estadio) y adultos en el intestino. En las costas del Pacífico Sur solo tres especies han sido registradas: *Hysterothylacium winteri* Torres & Soto, 2004 (Perú, Chile), *H. aduncum* (Chile) y *H. corrugatum* Deardoff & Overstreet, 1981 (Ecuador) (Pereira Jr *et al.*,

2004). En el Perú *Hysterothylacium* ha sido registrado en *Sarda chiliensis* (Cuvier, 1832) (Scombridae) y en *Coryphaena hippurus* Linnaeus, 1758 (Coryphaenidae) (Pérez *et al.*, 1999; Sarmiento *et al.*, 1999).

El isópodo cimotoideo *C. gaudichaudii* infecta a *S. stellatus* al parecer en forma oportunista, debido a que parasita varias familias de peces y por lo tanto puede considerarse generalista, y con una baja prevalencia de 6,25% (Rodríguez-González & Vidal-Martínez, 2008). Los crustáceos isópodos juveniles se encontraron localizados en el interopercular ventral, lo cual según Thatcher (2000) es característico de los crustáceos cimotoideos jóvenes que infestan a los peces de menor tamaño. Los peces evaluados fueron pequeños, debido a que presentaron un rango de longitud total entre 12 a 22,5 cm ($16,5 \pm 1,8$ cm), el cual es inferior al promedio de $28,8 \pm 1,3$ cm registrado por Mouillot *et al.* (2005), quienes evaluaron la diversidad parasitaria para *S. stellatus* en Chile.

De las tres especies parásitas encontradas en *S. stellatus*, dos: *Lecithocladium* y *C. gaudichaudii* fueron comunes a una especie de pez de la misma familia *Peprilus medius* (Peters, 1869) de la costa central del Perú (Iannacone & Alvarino, 2008). Se encontraron algunos rasgos similares en la ecología comunitaria de la fauna parasitaria entre estas dos especies de peces stromateidos como no encontrarse relación entre la talla del hospedero, y la prevalencia y abundancia de la diversidad parasitaria; así como entre el sexo y prevalencia y abundancia de la parasitofauna (Iannacone & Alvarino, 2008). Así como una mayor frecuencia de dominancia por especies de trematodos en *S. stellatus*. Los tres parásitos son considerados nuevos registros para *S. stellatus* en el Perú.

La evaluación de la ecología comunitaria parasitaria en un mayor rango de tallas de la chilindrina *S. stellatus*, y el catastro de la fauna parasitaria en otros periodos de año (primavera y otoño) nos permitirá tener una mayor visión-integral de todo el “rompecabezas”, en donde los resultados del presente estudio solo son algunas piezas componentes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bustos, C, Landaeta, MF & Balbontín, F. 2008. Efectos ambientales sobre la variabilidad espacial del ictioplancton de Chile austral durante noviembre de 2005. *Revista Chilena de Historia Natural*, vol. 81, pp. 205-219.
- Burseley C R, Goldberg S R & Parmelee J R. 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.
- Carbonell, E, Massuti, E, Castro, JJ & García, RM. 1999. *Parasitism of dolphinfishes, Coryphaena hippurus and Coryphaena equiselis, in the western Mediterranean (Balearic Islands) and central-eastern Atlantic (Canary Islands)*. *Scientia Marina*, vol. 63, pp. 343-354.
- Chirichigno, N & Velez, M. 1998. *Clave para identificar los peces marinos del Perú*. *Publicación Especial del Instituto del Mar*. 2^{da} Ed. Callao, Instituto del Mar del Perú. 500 p.
- Eiras, J, Takemoto, R & Pavanelli, GC. 2000. *Métodos de estudo e técnicas laboratoriais em parasitología de peixes*. Maringá, Universidade Estadual de Maringá (Ed.), 171 p.
- 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.
- Fernández, BMM, Arci, ADN & Cohen, SC. 2009. *New data on some species of Monogenea and Digenea parasites of marine fish from the coast of the State of Rio de Janeiro, Brazil*. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinaria*, vol. 18, pp. 13-18.
- Gaevskaya, A V & Kovaleva, A A. 1978. *Data on the trematodes of fishes from the South-Western Atlantic*. *Vestnik Zoologii*, vol. 3, pp. 60-66.

- George-Nascimento, M, Bustamante, R & Oyarzun, C. 1985. *Feeding ecology of the South American sea lion Otaria flavescens: food contents and food selectivity*. Marine Ecology - Progress Series, vol. 21, pp. 135-143.
- Gibson, DI & Meneses, MI. 1990. *Some comments on the taxonomy of the species of the genus Neogrubea Dillon & Hargis, 1968 (Monogenea: Mazocraeidae) and their synonyms*. Systematic Parasitology vol. 15, pp. 219-221.
- Iannacone, J. 2003. *Tres metazoos parásitos de la cojinoba Seriolella violacea Guichenot (Pisces, Centrolophidae), Callao, Perú*. Revista Brasileira de Zoología, vol. 20, pp. 257-260.
- 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, 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, Guabloche, A, Alayo, M, Sánchez, J, Arrascue, A & Abanto, M. 2003. *Comunidades ectoparasitarias branquiales de la pintadilla Cheilodactylus variegatus Valenciennes 1833 (Pisces: Cheilodactylidae)*. Parasitologia Latinoamericana, vol. 58, pp. 59-67.
- 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 Parasitologia, vol. 15, pp. 42-54.
- Jaramillo E. 1977. *Nuevos huéspedes y distribución geográfica de Meinertia gaudichaudii (Milne Edwards, 1840) (Isopoda, Cymothoidae)*. Medio Ambiente, vol. 3, pp. 132-134.
- Kalay, M, Donmez, A E, Koyuncu, CE, Genc, E & Şahin, G. 2009. *Seasonal variation of Hysterothylacium aduncum (Nematoda: Raphidascarididae) infestation in sparid fishes in the Northeast Mediterranean Sea, Turk*. Journal of Veterinary and Animal Science, vol. 33, pp. 517-523.
- Kameya, A, Llellish, M & Caccha, L. 2001. *Los peces como indicadores de El Niño en el ecosistema marino peruano desde 1972 a 1998*. pp. 81-89. In: Tarazona, J, Arntz, W & Castillo, E. (Eds.). *El Niño en America Latina. Impactos biológicos y sociales*. Lima. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Ed. Omega, 423 p.
- Kohn, A, Fernández, B MM & Cohen, SC. 2007. *South American trematodes parasites of fishes*. Ed. Express Ltda. Rio de Janeiro. 318 p.
- Luque, J L & Poulin, R. 2007. *Metazoan parasite species richness in Neotropical fishes: hotspots and the geography of biodiversity*. Parasitology, vol. 134, pp. 865-878.
- Luque, J L & Poulin, R. 2008. *Linking ecology with parasites diversity in Neotropical fishes*. Journal of Fish Biology, vol. 72, pp. 189-204.
- Menni, R.C. 1983. *Los peces en el medio marino*. Estudio Sigma S.R.L. Buenos Aires, Argentina. 169 p.
- 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.
- Mouillot, D, George-Nascimento, M & Poulin, R. 2005. *Richness, structure and functioning in metazoan parasite communities*. Oikos, vol.109, pp. 447-460.
- Muñoz, V & Olmos, V. 2007. *Revisión bibliográfica de especies ectoparásitas y hospedadoras de sistemas acuáticos de Chile*. Revista de Biología Marina y Oceanografía, vol. 42, pp. 89-148.
- Navone, GT, Sardella, NH & Timi, JT. 1998. *Larvae and adults of Hysterothylacium aduncum (Rudolphi, 1802) (Nematoda: Anisakidae) in fishes and crustaceans in the south West Atlantic*. Parasite, vol. 5, pp. 127-136.
- Oliva, ME & Luque, J.L. 2010. *Ictioparasitología marina en el sistema de afloramiento de la corriente de Humboldt: desafíos para la Revista Neotropical Helminthology*. Neotropical Helminthology, vol. 4, pp. 99-103.
- Pequeño, G, Farías, D, Thiel, M & Hinojosa, I. 2004. *Peces asociados con la deriva de*

- macroalgas en Aysén, Chile*. Revista de Biología Marina y Oceanografía, vol. 39, pp. 93-99.
- Pereira, J.Jr, Almeida, F de M, De Moraes, N C M & Vianna, R T. 2004. *Hysterothylacium sp. larvae (Nematoda: Anisakidae) in Micropogonias furnieri (Sciaenidae) from Rio Grande do Sul Coast, Brazil*. Atlântica, Rio Grande, vol. 26, pp. 55-60.
- Pérez, I, Chávez, A & Casas, E. 1999. *Presencia de formas parasitarias en peces comerciales del mar peruano*. Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú, vol. 10, pp. 49-57.
- Polo, UCS. 2008. *Índices más comunes en biología. Segunda parte, similaridad y riqueza beta y gamma*. Revista de la Facultad de Ciencias Básicas, vol. 4, pp. 135-142.
- Poulin, R. 2007. *The structure of parasite communities in fish hosts: ecology meets geography and climate*. Parasitologia, vol. 49, pp. 169-172.
- Poulin, R. 2010. *Latitudinal gradients in parasite diversity: bridging the gap between temperate and tropical areas*. Neotropical Helminthology, vol. 4, pp. 169-177.
- Pozzi, AJ & Bordale, L.F. 1935. *Cuadro sistemático de los peces marinos de la República Argentina*. Anales de la Sociedad Científica Argentina, vol. 120, pp. 145-189.
- Rodríguez-González, A & Vidal-Martínez, VM. 2008. *Las comunidades de helmintos del lenguado (Symphurus plagiusa) en la costa de Campeche, México*. Revista Mexicana de Biodiversidad, vol. 79, pp. 159-173.
- 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.
- Tam, J, Taylor, MH, Blaskovic, V, Espinoza, P, Ballón, M, Díaz, E, Wosnitza-Mendo, C, Argüelles, J, Purca, S, Ayón, P, Quipuzcoa, L, Gutierrez, D, Goya, E, Ochoa, N & Wolff, M. 2008. *Trophic modelling of the Northern Humboldt Current Ecosystem, Part I: Comparing trophic linkages under La Niña and el Niño conditions*. Progress in Oceanography, vol. 79, pp. 352-365.
- Thatcher, V. 2000. *The isopod parasites of South American fishes*. pp. 193-226. In: Salgado-Maldonado, G, García A A N & Vidal-Martínez, VM. (Eds). *Metazoan parasites in the Neotropics: A systematic and ecological perspective*. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F.
- Vieira, J.P. 2006. *Ecological analogies between estuarine bottom trawl fish assemblages from Patos Lagoon, Rio Grande do Sul, Brazil and York River, Virginia, USA*. Revista Brasileira de Zoología, vol. 23, pp. 234-247.
- Zar, JH. 1996. *Biostatistical Analysis*. New Jersey. Prentice-Hall, Inc. Upper Saddle River. 3th Ed., 662 p.
- Zavalaga, CB, Benvenuti, S, Dall'Antonia, L & Emslie, SD. 2007. *Diving behavior of blue-footed boobies Sula nebouxii in northern Peru in relation to sex, body size and prey type*. Marine Ecology Progress Series, vol. 336, pp. 291-303.

Recibido 1 de diciembre del 2010.
Aceptado 28 de diciembre del 2010.

Autor para correspondencia / Correspondence to author:
José Iannacone

Laboratorio de Invertebrados- 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. Rio de Chepén, s/n. Bravo Chico. El Agustino. Lima, Perú.

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