

ORIGINAL ARTICLE/ ARTÍCULO CIENTÍFICO

DINÁMICA POBLACIONAL DE LOS PARÁSITOS METAZOOS DEL PEZ GUITARRA DEL PACÍFICO *RHINOBATOS PLANICEPS* (BATOIDEA: RAJIFORMES) DE LA ZONA COSTERA MARINA DE LIMA, PERÚ

POPULATION DYNAMICS OF METAZOAN PARASITES OF PACIFIC GUITAR FISH *RHINOBATOS PLANICEPS* (BATOIDEA: RAJIFORMES) OF THE COASTAL MARINE ZONE OF LIMA, PERU

Iannacone, José^{1,2}, José Avila-Peltroche¹, Stefany Rojas-Perea¹, Marysabel Salas- Sierralta¹, Karen Neira-Cruzado¹, Rebeca Palomares-Torres¹, Sofía Valdivia-Alarcón¹, Alejandro Pacheco-Silva¹, Verónica Benvenuto-Vargas¹ & Valeria Ferrario-Bazalar¹
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. El Agustino. Lima, Perú.
joseiannacone@gmail.com

Citación sugerida: Iannacone, J., Avila-Peltroche, J., Rojas-Perea, S., Salas- Sierralta, M., Neira-Cruzado, K., Palomares-Torres, R., Valdivia-Alarcón, S., Pacheco-Silva, A., Benvenuto-Vargas, V & Ferrario-Bazalar, V. 2011. Dinámica poblacional de los parásitos metazoos del pez guitarra del pacífico *Rhinobatos planiceps* (Batoidea: Rajiformes) de la zona costera marina de Lima, Perú. Neotropical Helminthology, Vol. 5, N°2, pp. 265-278.

Abstract

Thirty-six specimens of *Rhinobatos planiceps* (Garman, 1880) "Pacific guitar fish" were acquired from the Chorrillos Fishmarket, Lima, Peru between September 2009 and August 2010 to assess the population dynamics of parasitic metazoa. Of the fish examined, 14 were females and 22 were males. The fish had an average total length of 85.0 ± 19.3 cm (27 to 125). Metazoan parasites were collected and counted using standard parasitological protocols. The parasite assemblage recorded a higher percentage of endoparasites than ectoparasites. All hosts showed infection with at least one parasitic species. Ten species were found with the following prevalence of infection and mean abundance: three species of Monogenea: *Anoplocotyloides papillatus* (41.6% and 1.1), *A. chorrillensis* (30.5% and 0.5) and *Rhinobatonchocotyle pacifica* (63.8% and 4.1), three species of cestodes: *Rhinebothrium rhinobati* (8.3% and 0.1), *Prochristianella heteracantha* (11.1% and 0, 1) and *Acanthobothrium olseni* (27.7% and 0.6), one nematode *Proleptus carvajali* (80.5% and 148), one hirudinean *Stibarobdella moorei* (5.5% and 0.1), and finally two species of copepods *Eudactylina peruensis* (2.7% and 0.02) and *Ommatokoita elongata* (13.8% and 0.2). The specific importance index showed that *P. carvajali* presented the highest value and is considered a core species in the parasite community. The total length was not related to the prevalence and abundance of parasitic infection, except for a negative relationship with the prevalence of the copepod *O. elongata*. A differential pattern in the mean abundance of infection between parasitized and unparasitized fish with *A. papillatus* and *R. pacifica* was observed. The interactivity indexes (CC_{50}) for ectoparasites (29.9%) and endoparasites (32.8%) of *R. planiceps* show that communities are interactive.

Key words: abundance - *Anoplocotyloides* – prevalence – *Proleptus* - *Rhinobatonchocotyle*.

Resumen

Entre el mes de septiembre del 2009 a agosto del 2010, treinta y seis especímenes de *Rhinobatos planiceps* (Garman, 1880) "pez guitarra del pacífico" fueron adquiridos del Terminal Pesquero de Chorrillos, Lima-Perú para la evaluación de la dinámica poblacional de su fauna metazoa parasitaria. De los peces examinados 14 fueron hembras y 22 fueron machos. Los peces mostraron una longitud total promedio de $85,0 \pm 19,3$ cm (27 a 125). Los parásitos metazoos fueron colectados y censados

empleando los protocolos parasitológicos estándares. El ensamblaje parasitario registró un mayor porcentaje de endoparásitos que de ectoparásitos. Todos los hospederos mostraron infección con al menos una especie parásita. Se encontraron diez especies con la siguiente prevalencia y abundancia media de infección: tres monogeneos: *Anoplocotyloides papillatus* (41,6% y 1,1), *A. chorrillensis* (30,5% y 0,5) y *Rhinobatonchocotyle pacifica* (63,8% y 4,1); tres cestodos: *Rhinebothrium rhinobati* (8,3% y 0,1), *Prochristianella heteracantha* (11,1% y 0,1) y *Acanthobothrium olseni* (27,7% y 0,6); un nemátodo *Proleptus carvajali* (80,5% y 148); un hirudíneo *Stibarobdella moorei* (5,5% y 0,1), y finalmente dos copépodos *Eudactylina peruensis* (2,7% y 0,02) y *Ommatokoita elongata* (13,8% y 0,2). El índice de importancia específica mostró que *P. carvajali* presentó el valor más alto y es considerada una especie core en la comunidad parasitaria. La longitud total no se observó relacionada con la prevalencia y abundancia de infección parasitaria, a excepción de una relación negativa con la prevalencia del copépodo *O. elongata*. Solo se encontró un patrón diferencial en la abundancia media de infestación entre los peces parasitados y los no parasitados con *A. papillatus* y *R. pacifica*. Los índices de interactividad (CC_{50}) para los ectoparásitos (29,9%) y endoparásitos (32,8%) de *R. planiceps* muestran que las comunidades son interactivas.

Palabras claves: abundancia - *Anoplocotyloides* – prevalencia – *Proleptus* - *Rhinobatonchocotyle*.

INTRODUCCIÓN

Los estudios de dinámica de poblaciones de los parásitos en peces cartilagosos involucran determinar la extensión en el tiempo y en el espacio de los parámetros bioecológicos del pez hospedero que sean relevantes para examinar los engranajes biológicos de abundancia, composición, transmisión y distribución de los ensamblajes parasitarios (Rohde *et al.*, 1995; Chisholm & Whittington, 2003; Benz & Bullard, 2004; Caira & Healy, 2004; Friggens & Brown, 2005; Pawson & Ellis, 2005; Poulin, 2010; Iannacone *et al.*, 2010a,b, 2011, Iannacone & Alvaríño, 2011; Wunderlin *et al.*, 2011).

En el Perú, en los últimos años se han incrementado las evaluaciones de los aspectos ecológicos cuantitativos de la fauna parasitaria en peces óseos marinos (Iannacone & Alvaríño, 2011; Iannacone *et al.*, 2011). Sin embargo, no se tienen registradas investigaciones en ecología parasitaria de peces cartilagosos que analicen sus descriptores de prevalencia, abundancia y diversidad parasitaria.

Los peces cartilagosos son componentes claves principalmente en las comunidades demersales marinas y estuarinas (Martin, 2005; Kume *et al.*, 2009). Los peces guitarra (*Rhinobatidae*) se encuentran distribuidos principalmente en los ambientes marinos tropicales y subtropicales (Compagno, 2005). El género *Rhinobatos* conformado por 48 especies forma parte de la fauna íctica capturada accidentalmente en pesquerías a nivel mundial (Payán *et al.*, 2011).

Sus características bioecológicas indican que los condrictios batoideos presentan muchas poblaciones vulnerables debido a que siguen una estrategia tipo K con un crecimiento corporal lento, madurez sexual en periodos avanzados, periodo de gestación de aproximadamente un año, fecundidad baja, viviparidad aplacentaria, producción de huevos durante la gestación y ciclo de vida largo (Ismen *et al.*, 2006; Márquez-Farías, 2007; Grijalha-Bendeck *et al.*, 2008; Kume *et al.*, 2009; Payán *et al.*, 2011). Se considera que dentro de su principal dieta se tienen a los crustáceos (Payán *et al.*, 2011).

Rhinobatos planiceps (Garman, 1880) conocido como pez guitarra del pacífico o pez guitarra peruano, presenta una distribución marina costera que abarca desde Chile hasta las Islas Galápagos (Ecuador) (Chirichigno & Vélez, 1998; Gwannon, 2011). Sin embargo se tienen registros de esta especie inclusive en Colombia y en Nicaragua (Lamilla, 2004). En relación a su estado de conservación es clasificada por la categoría de las listas rojas de UICN como de Datos Deficientes, debido a que se tienen escasos datos con relación a su bioecología (Lamilla, 2004).

Con relación a su parasitofauna se tienen registros principalmente morfológicos y taxonómicos para Chile y para Perú (Dailey & Carvajal, 1976; Fernández & Villalba, 1985; Escalante, 1986; Tantaleán & Rodríguez, 1987; Luque & Farfán,

1991; Luque & Iannacone, 1991; Luque *et al.*, 1991; Tantaleán & Huiza, 1994, Tantaleán *et al.*, 1998; Oliva & Luque, 1995; Oliva, 2000; Muñoz & Olmos, 2007, 2008). Lamentablemente a la fecha, no se tiene información de los aspectos de la dinámica poblacional de la parasitofauna de *R. planiceps* para el Perú. Por ende, este trabajo evalúa los aspectos de la dinámica poblacional de los parásitos del pez guitarra del pacífico *R. planiceps* de la zona marina costera de Chorrillos, Lima, Perú durante el 2009 y el 2010.

MATERIAL Y MÉTODOS

Adquisición de peces:

Se adquirieron 36 especímenes del “Pez Guitarra del pacífico”, *Rhinobatos planiceps* entre septiembre del 2009 a agosto del 2010 en el Terminal Pesquero de Chorrillos, Lima, Perú (12°18'S, 76°53'W). Los peces fueron colectados por los Pescadores en las áreas costeras adyacentes a la Isla de Pachacamac (12°19'S y 78°55'W) que se encuentra a una milla de la costa peruana bajo la administración de la Institución Proabonos. Los peces fueron identificados empleando las claves taxonómicas hasta especie de rayas marinas de Lamilla & Sáez (2003).

Examen parasitológico:

Se determinó en cada uno de los peces, la longitud total (en cm) con un mm de precisión y el sexo. La longitud total de los peces fue dividida en cuatro rangos usando la regla de Sturges, a excepción del primer y del último rango que al poseer un número muy bajo de especímenes fueron adicionados a los rangos adjuntos. Se empleó los criterios para la determinación del sexo viendo la coloración y la estructura de las gónadas macroscópicas indicados para especies del género *Rhinobatos* por Grijalha-Bendeck *et al.* (2008) y Payán *et al.* (2011)

En cada espécimen fue evaluada la piel, aletas, fosas nasales, ojos, branquias, cavidad bucal, y disecciones completas de estómago, intestino, válvula espiral, riñón, corazón, mesenterio y cavidad celómica para la búsqueda de parásitos bajo microscopio estereoscópico, los cuales se colectaron, fijaron, preservaron, colorearon y montaron siguiendo los protocolos estandarizados (Thatcher, 2006). Se siguió las pautas de Cantatore & Timi (2010) para el estudio de los copépodos,

los cuales fueron fijados en alcohol etílico al 70% y aclarados en una solución de ácido láctico y luego examinados bajo el microscopio estereoscópico (Benz & Bullard 2004). La determinación taxonómica de cada uno de los parásitos se realizó empleando literatura especializada, que incluyó las descripciones originales de cada especie. Especímenes representativos de cada parásito fueron depositados en la Colección Helminológica y de Invertebrados Relacionados del Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (MUSM-UNMSM) (Tabla 1).

Análisis de datos:

La terminología en ecología parasitaria de prevalencia (P), intensidad media (IM), rango, abundancia media (AM) siguió lo propuesto por Bush *et al.* (1997). Se empleó a Esch *et al.* (1990) para el análisis de los metazoos parásitos a nivel de infracomunidades y comunidades parasitarias para las especies con prevalencias mayores al 10 %. La importancia específica para cada especie siguió a Bursey *et al.* (2001). Se calculó la frecuencia de dominancia individual y la frecuencia de dominancia de dos o más especies.

El índice de correlación de Pearson se empleó para determinar la relación entre la longitud total del hospedero con la abundancia media para cada parásito, riqueza y descriptores de diversidad. De igual forma el coeficiente de correlación de Spearman se usó para relacionar la longitud total promedio por rango de los peces hospederos y la prevalencia de infección para cada parásito en cada rango. 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 media de infección parasitaria se calculó utilizando la prueba de t de Student.

La prueba de t de Student se usó para determinar las diferencias entre las tallas del hospedero, abundancia total, riqueza total, diversidad parasitaria (Shannon-Wiener [H]', Berger-Parker [d] y Margalef [D_{MG}]), abundancia media y riqueza de ectoparásitos y endoparásitos, y el sexo del hospedero. Se comparó la talla de los peces parasitados y los no parasitados para cada especie, para los ectoparásitos y para los endoparásitos usando la prueba de t de Student. 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.

La diversidad parasitaria de cada infracomunidad fue calculada a través del índice de H' , riqueza de parásitos, D_{MG} y d usando el programa BioDiversity Professional versión 2x-1997. Los promedios de los descriptores parasitarios promedios fueron determinados para cada uno de los cuatro rangos de talla. Para determinar las diferencias en los promedios de los descriptores parasitarios entre los cuatro rangos de talla se empleó el ANDEVA y posterior análisis de Tukey. Para los componentes comunitarios se emplearon los índices de Margalef (D_{MG}), Shannon-Wiener (H') y Berger-Parker (d).

Se empleó la curva de regresión lineal para estimar el número de especies de parásitos acumulados en relación al número de individuos de hospederos muestreados (Moreno, 2001).

Fueron determinados los índices de interactividad (CC_{50}) para los ectoparásitos y para los endoparásitos de *R. planiceps* con el fin de identificar si las comunidades parasitarias son interactivas o aisladas siguiendo los protocolos de Poulin & Luque, (2003). La significancia se evaluó a un nivel de alfa = 0,05. El paquete estadístico IBM-SPSS Statistics ver. 19,0 fue

RESULTADOS

La Tabla 1 muestra la prevalencia, intensidad media, rango, abundancia media de infestación, importancia específica y localización de los 10 parásitos encontrados en los 36 hospederos muestreados de *R. planiceps*. Se encontraron 10 parásitos: tres monogeneos *Anoplocotyloides papillatus* (Doran, 1953) Young, 1967 (Monocotylidae), *A. chorrillensis* Luque & Iannacone, 1991 (Monocotylidae) y *Rhinobatonchocotyle pacifica* Oliva & Luque, 1995 (Hexabothriidae); tres céstodos: *Rhinebothrium rhinobati* Dailey & Carvajal, 1976 (Phyllobothriidae); *Prochristianella heteracantha* Dailey & Carvajal, 1976 (Eutetrarhynchidae) y *Acanthobothrium olsenii* Dailey & Mudry, 1969 (Onchobothriidae); un nematodo *Proleptus carvajali* Fernández & Villalba, 1985 (Physalopteridae), un hirudineo *Stibarobdella*

moorei (Oka, 1910) (Piscicolidae) y finalmente dos copépodos *Ommatokoita elongata* Grant, 1827 (Lernaeopodidae) y *Eudactylina peruensis* Luque & Farfán, 1991 (Eudactylinidae) (Tabla 1). El parásito con mayor importancia específica fue *P. carvajali* (Tabla 1). Las mayores frecuencias de dominancia fueron para *P. carvajali* y para *R. pacifica* (Tabla 2).

La Tabla 3 indica que la longitud total no se relacionó linealmente con la prevalencia y abundancia media de infección, a excepción de *O. elongata*, que presentó una relación negativa con la prevalencia. Con relación al incremento de la prevalencia de infección se observó un aumento con cada uno de los rangos de talla de *R. planiceps* para *A. olsenii* (Tabla 4). En cambio la AM de *A. chorrillensis*, *R. pacifica* y *O. elongata* presentaron un aumento con la disminución de la talla del hospedero, y solo *O. elongata* presentó un aumento de la P con la disminución de la talla de *R. planiceps*.

La Tabla 5 nos indica que no existieron diferencias en la AM total de infección, La Riqueza de especies, la Riqueza de componentes comunitarios, el índice d , el índice de Margalef, la Riqueza de ectoparásitos, la Riqueza de endoparásitos, la AM de ectoparásitos y la AM de endoparásitos con en el rango de talla de *R. planiceps*. Solo el índice H' , tiende a disminuir al incrementar el rango de talla del pez guitarra del Pacífico.

Se encontró ausencia de asociación entre el sexo de *R. planiceps* y la abundancia media y prevalencia de infección para los siete parásitos más prevalentes (Tabla 6). Tampoco se encontraron diferencias significativas entre los peces machos y hembras del pez guitarra del Pacífico para la talla, Riqueza total, AM total, H' , d , Margalef, AM de ectoparásitos y AM de endoparásitos, Riqueza de ectoparásitos y Riqueza de endoparásitos (Tabla 7).

Solo fueron encontraron diferencias significativas entre la longitud total de los peces parasitados por *A. papillatus* y *R. pacifica*, y los no parasitados (Tabla 8). Observándose para *A. papillatus* las mayores tallas parasitadas y un patrón opuesto en *R. pacifica*, con un mayor parasitismo en las tallas

Se colectaron un total de 5596 especímenes durante todo el muestreo. El ensamblaje parasitario registró un mayor porcentaje de endoparásitos (96,14%) que de ectoparásitos (3,86%). El promedio de la riqueza de especies de parásitos fue $2,83 \pm 0,77$ (1-7) y la abundancia media total fue 155,44 (1-1487) (Tabla 5). Los índices H' , d y D_{MG} para el componente comunitario fueron de 0,105, 0,95 y 2,40, respectivamente. Los 36 hospederos mostraron infección con al menos un solo parásito (100%), de los cuales cuatro con un solo parásito (11,1%), 9 (25%), 16 (44,44%), 5 (13,89%), 1 (2,78%) y 1 (2,78%), con dos, tres, cuatro, cinco y siete parásitos, respectivamente.

Se encontraron correlaciones positivas entre el índice H de infracomunidades con el índice de Margalef ($r=0,45$; $P=0,005$), y con la riqueza

($0,46$; $P=0,004$) y AM de Ectoparásitos ($0,35$; $P=0,03$). En cambio el índice de d de infracomunidades presentó una correlación positiva con la AM de endoparásitos ($r=0,40$; $P=0,01$).

El afianzamiento en el número de taxa parásitos ($n=10$) recién se observa en el pez muestreado N° 32 (88,88% de los peces muestreados) según lo observado en las curvas de regresión lineal que estima el número de especies de parásitos acumulados en relación al número de individuos de hospederos muestreados (Fig. 1).

Los índices de interactividad (CC_{50}) para los ectoparásitos (29,9%) y endoparásitos (32,8%) de *R. planiceps* indican que las comunidades parasitarias son interactivas.

Tabla 1. Prevalencia, intensidad media, abundancia media, índice de dispersión e importancia específica de la fauna parásita metazoaria de *R. planiceps* de la zona costera de Chorrillos, Lima, Perú.

Parásito	MUSM	Prevalencia	Intensidad media	Rango	Abundancia media	Importancia específica	Localización
Monogenea							
<i>Anoplocotyloides papillatus</i>	2932	41,6	2,4-7	1,1		151,6	B
<i>A. chorrillensis</i>	2931	30,5	1,6	1-4	0,5	80,5	B
<i>Rhinobatonchocotyle pacifica</i>	2933	63,8	6,4	1-22	4,1	473,8	B
Cestoda							
<i>Rhinebothrium rhinobati</i>	2934	8,3	2	1-3	0,1	18,3	Ve-I, E
<i>Prochristianella heteracantha</i>	2928	11,1	1	1	0,1	21,1	Ve-I, E
<i>Acanthobothrium olseni</i>	2935	27,7	2,3	1-4	0,6	87,7	Ve-I
Nematoda							
<i>Proleptus carvajali</i>	2929, 2937	80,5	184,4	2-1461	148	14880	Ve-I, E, Ch, B
Hirudinea							
<i>Stibarobdella moorei</i>	2930	5,5	1	1	0,1	15,5	SC
Copepoda							
<i>Ommatokoita elongata</i>	2927	13,8	1,8	1-4	0,2	33,8	O, SC
<i>Eudactylina peruensis</i>	2926	2,7	1	1	0,02	4,7	SC

B = Branquias. Ve-I = Válvula espiral e intestino. SC = Superficie corporal. E = Estomago. Ch = Cavidad hemocelómica. O = Ojos.

Tabla 2. Frecuencia de dominancia de los parásitos componentes de *R. planiceps* de la zona costera de Lima, Perú.

Parásito	Frecuencia de dominancia	Frecuencia de dominancia de dos o más especies
<i>Anoplocotyloides papillatus</i>	2	1
<i>Anoplocotyloides chorrillensis</i>	0	1
<i>Rhinobatonchocotyle pacifica</i>	5	0
<i>Prochristianella heteracantha</i>	0	0
<i>Acanthobothrium olseni</i>	3	1
<i>Proleptus carvajali</i>	25	0
<i>Ommatokoita elongata</i>	0	0

Tabla 3. Valores de los coeficientes de correlación (r) usados para evaluar la relación entre la longitud total de *R. planiceps* y la abundancia y prevalencia de los parásitos de la zona costera de Lima, Perú. (p) nivel de significancia, (r) coeficiente de correlación. (*) = longitud total vs prevalencia. (***) = longitud total vs abundancia.

Parásito	r^{**}		r^{***}	
	(Spearman)	p	(Pearson)	p
<i>Anoplocotyloides papillatus</i>	0,72	0,28	0,14	0,40
<i>Anoplocotyloides chorrillensis</i>	0,23	0,76	-0,22	0,19
<i>Rhinobatonchocotyle pacifica</i>	-0,65	0,34	-0,20	0,23
<i>Prochristianella heteracantha</i>	0,16	0,84	-0,003	0,98
<i>Acanthobothrium olseni</i>	0,88	0,12	0,12	0,49
<i>Proleptus carvajali</i>	-0,31	0,68	-0,007	0,96
<i>Ommatokoita elongate</i>	-0,98	0,01	-0,16	0,35

Tabla 4. Prevalencia (Prev) y abundancia media (AM) de siete parásitos de *R. planiceps* en cuatro rangos de talla (en cm). n = número de peces en cada rango de talla. DE = Desviación estándar. Prom = Promedio.

Rango de talla (cm)	Prom Talla±DE	<i>A. papillatus</i>		<i>A. chorrillensis</i>		<i>R. pacifica</i>		<i>P. heteracantha</i>		<i>A. olseni</i>		<i>P. carvajali</i>		<i>O. elongata</i>	
		Prev	AM	Prev	AM	Prev	AM	Prev	AM	Prev	AM	Prev	AM	Prev	AM
< 70	56,15±14,86	7	14,28	0,42	28,57	0,71	85,71	6,43	0	14,28	0,57	71,42	58,28	28,57	0,43
70 a < 85	77,98±3,69	14	42,85	1,00	28,57	0,57	64,28	4,71	14,28	0,14	21,42	85,71	236,5	14,28	0,36
85 a < 100	91,06±6,23	8	62,5	1,75	37,5	0,37	100	4,75	25	0,25	25	87,5	131,62	12,5	0,13
> 100	108,64±7,99	7	42,85	0,85	28,57	0,28	0	0	0	0	57,14	1,14	82,14	0	0

Tabla 5. Descriptores parasitarios de cuatro rangos de talla de *R. planiceps* procedentes del terminal Pesquero de Chorrillos, Lima, Perú. H' = Índice de Shannon-Wiener. d = Índice de Berger-Parker. R = Riqueza. DMG = Margalef. AM = Abundancia media. Letras minúsculas iguales en una misma columna indican que los promedios son estadísticamente similares ($P < 0,05$ según la prueba de Tukey). DE = Desviación estándar. Prom = Promedio. NA = No Aplica.

Rango de talla (cm)	n	Prevalencia	AM Total ± DE	Prom R±DE	Prom H' ± DE	R Componente	Cumuntario	Prom d ± DE	Prom DMG ± DE	AM ectoparásitos ± DE	R ectoparásitos ± DE	AM endoparásitos ± DE	R endoparásitos ± DE
< 70	7	100	67,14±87,59	2,57±0,53ab	0,22±0,12a	7	0,76±0,18a	1,31±0,31a	8,00±7,83a	1,57±0,78ab	59,14±87,44a	1,00±0,57a	
70 a < 85	14	100	244,28±407,81	3,00±1,03ab	0,19±0,22a	10	0,80±0,23a	1,92±1,43a	6,85±7,78a	1,71±1,07ab	237,42±409a	1,28±0,91a	
85 a < 100	8	100	139,37±125,67	3,62±1,51b	0,13±0,11a	8	0,90±0,08a	2,41±1,24a	7,00±4,41a	2,12±0,64b	132,37±126a	1,50±1,07a	
> 100	7	100	84,42±160,93	1,85±0,89a	0,17±0,21a	4	0,77±0,28a	0,98±0,65a	1,14±1,86a	0,71±0,95a	83,28±161a	1,14±0,57a	
Global	36	100	155,44±276	2,83±1,18	0,18±0,17	NA	0,81±0,21	1,73±1,19	6,00±6,59	1,58±0,99	149,44±277	1,25±0,80	
F			0,87	3,67	0,28	NA	0,75	2,45	1,71	3,12	0,84	0,51	
P			0,46	0,022	0,83	NA	0,53	0,08	0,18	0,04	0,47	0,67	

Tabla 6. Valores de la prueba de t de student (t), prueba de Levene (F) y del estadístico Chi-cuadrado (X^2) usados para evaluar la relación entre el sexo de *R. planiceps* y la abundancia y prevalencia de los parásitos de la zona costera de Lima, Perú. (p) nivel de significancia.

Parásito	t	p	F	P	X^2	p
<i>Anoplocotyloides papillatus</i>	-0,81	0,42	1,11	0,29	0,48	0,48
<i>Anoplocotyloides chorrillensis</i>	1,55	0,13	3,15	0,07	1,08	0,29
<i>Rhinobatonchocotyle pacifica</i>	0,43	0,66	0,91	0,34	2,46	0,11
<i>Prochristianella heteracantha</i>	1,52	0,13	3,22	0,06	2,31	0,12
<i>Acanthobothrium olseni</i>	1,51	0,14	3,21	0,06	2,33	0,12
<i>Proleptus carvajali</i>	1,34	0,18	2,28	0,14	3,26	0,07
<i>Ommatokoita elongata</i>	1,74	0,19	0,61	0,54	0,001	0,99

Tabla 7. Descriptores parasitarios según sexo de *R. planiceps* procedentes del terminal Pesquero de Chorrillos, Lima, Perú. H' = Índice de Shannon-Wiener. d = Índice de Berger -Parker. D_{MG} = Margalef. R=Riqueza. AM = Abundancia media. NA = No aplica. P = Probabilidad o Significancia. t = valor de la prueba de t de Student. DE= Desviación estándar. Prom = Promedio. 22 machos y 14 hembras.

Descriptores	Macho	Hembra	t	P
Prom Talla±DE (cm)	85,03±19,34	78,80±18,56	0,95	0,34
Prom R±DE	2,61±1,32	3,14±0,94	1,26	0,21
AMtotal±DE	108,42±171	236±385	1,41	0,16
Prom H' ±DE	0,19±0,16	0,17±0,21	0,25	0,80
R Componente Cumunitario	9	9	NA	NA
Prom d ±DE	0,79±0,21	0,84±0,21	0,59	0,55
Prom D_{MG} ±DE	1,77±1,34	1,66±0,95	0,27	0,78
AM ectoparásito±DE	6,27±7,13	5,57±5,87	0,31	0,76
R ectoparásitos±DE	1,50±0,96	1,71±1,07	0,62	0,53
AM endoparásito±DE	97,81±169	230±386	1,42	0,16
R endoparásitos±DE	1,13±0,71	1,42±0,93	1,06	0,29

Tabla 8. Comparación entre las tallas en cm de *R. planiceps* entre los parasitados y los no parasitados para cada una de las siete especies parásitas metazoas procedentes del terminal Pesquero de Chorrillos, Lima, Perú. DE = Desviación estándar. P = Probabilidad o Significancia. t = valor de la prueba de t de Student.

Especies	Tallas (cm) ± DE		t	P
	Con parásitos	Sin parásitos		
<i>Anoplocotyloides papillatus</i>	89,51±14,23	77,67±20,74	2,02	0,05
<i>A. chorrillensis</i>	80,68±17,35	83,45±19,99	0,39	0,69
<i>Rhinobatonchocotyle pacifica</i>	78,14±13,12	90,50±25,18	2,04	0,05
<i>Prochristianellaheteracantha</i>	82,62±7,69	82,60±20,07	0,002	0,99
<i>Acanthobothrium olseni</i>	90,27±14,52	79,66±19,95	1,52	0,13
<i>Proleptus carvajali</i>	82,16±18,70	84,15±21,40	0,25	0,79
<i>Ommatokoita elongata</i>	73,50±12,92	84,07±19,59	1,16	0,25
ectoparásitos	81,41±15,63	88,60±32,62	0,84	0,41
endoparásitos	83,80±18,55	62,25±20,85	1,59	0,12

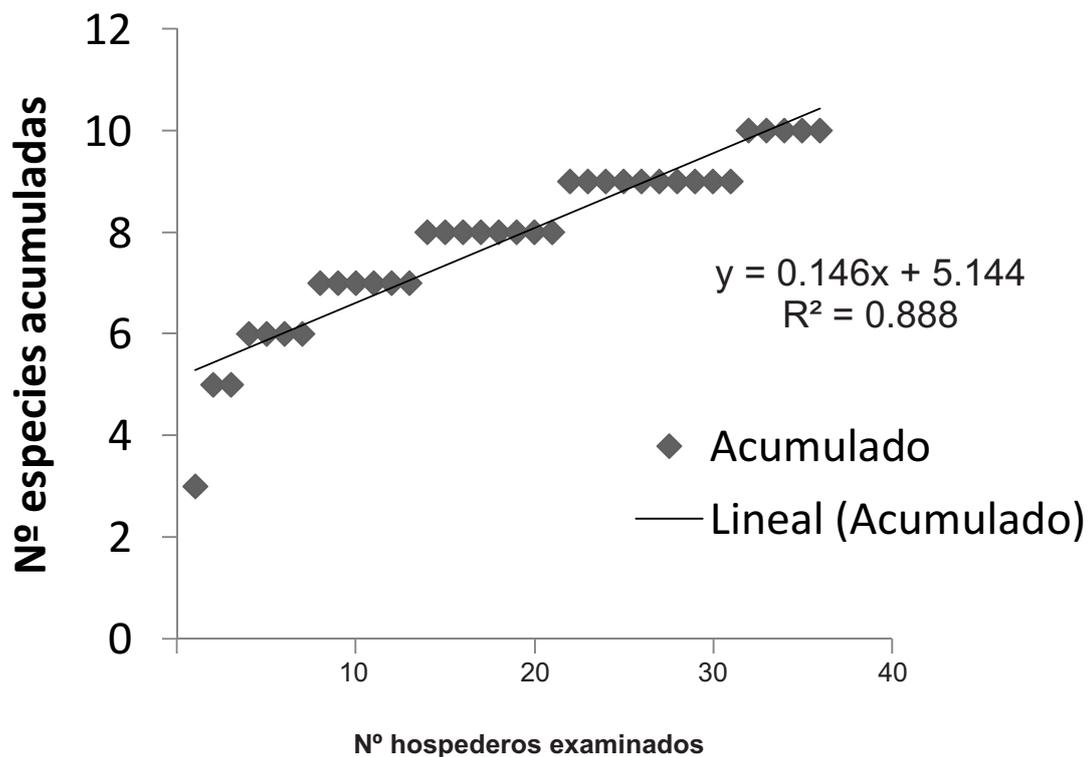


Figura 1. Curva de acumulación de especies parásitas en relación al número de hospederos *R. planiceps* examinados.

DISCUSIÓN

Diez patrones en la dinámica cuantitativa del ensamblaje parasitario de *R. planiceps* han sido observados: 1) todos los hospederos mostraron infección con al menos un solo parásito; 2) mayor frecuencia de dominancia para el endoparásito *P. carvajali*; 3) ensamblaje parasitario con un mayor porcentaje de endoparásitos (83,3%); 4) longitud total relacionada negativa y linealmente con la prevalencia de *O. elongata*; 5) incremento en la prevalencia de infección de *A. olseni* al aumentar el rango de tamaño de *R. planiceps*; 6) abundancia media de *A. chorrillensis*, *R. pacifica* y *O. elongata* incrementada con la disminución de la talla del hospedero; 7) índice de diversidad de Shannon-Wiener disminuye al incrementar el rango de talla del pez; 8) ausencia de asociación entre el sexo de *R. planiceps* y la abundancia media y prevalencia de infección para los siete parásitos más prevalentes; 9) diferencias significativas entre la longitud total de los peces parasitados y los no parasitados por *A. papillatus* y *R. pacifica*, observándose en *A. papillatus* las mayores tallas parasitadas y en *R. pacifica*, un mayor parasitismo en las tallas menores; y 10) comunidades de ectoparásitos y endoparásitos interactivas.

El género *Proleptus* ha sido registrado en varias especies de peces cartilaginosos marinos del atlántico y del Pacífico con altas prevalencias (Rodríguez et al., 1973; Torres & Grandjean, 1983; Romera, 1993). Moravec (2007) indica que *Proleptus* presenta como hospedero intermediario a crustáceos y como hospedero definitivo a peces cartilaginosos. Pérez-Calderón (1986) argumenta que en el ciclo biológico del spirurido *Proleptus obtusus* Dujardin, 1845, la larva de tercer estadio se presenta en un crustáceo decápodo, usualmente el cangrejo ermitaño *Pagurus bernhardus* L. y en algunos casos en el cangrejo *Carcinus maenas* L. y los adultos son encontrados en el elasmobranquio *Scyliorhinus canicula* L. Iannacone et al. (2007) han encontrado formas larvianas de *Proleptus* sp. en el crustáceo *Emerita analoga* (Stimpson, 1857) con prevalencias entre 1% a 54% en un periodo de años entre 1996 a 2007 para la costa marina Central del Perú. *Rhinobatos* presenta como ítems en la dieta principalmente a crustáceos y a peces pequeños (Payas et al., 2011). Larvas de *Proleptus* se han registrado en especies de peces óseos marinos del pacífico Sur (Salinas et al., 2008; Iannacone et al., 2011) El que se encontrara una alta prevalencia e intensidad de infección por el endoparásito *P. carvajali* en *R. planiceps* podría estar relacionado a ingesta continua de crustáceos, (George-Nascimento & Vergara, 1982) posiblemente *E. analoga*, a lo largo de todos los tamaños del hospedero final.

Benz *et al.* (1998) encontraron una alta prevalencia de 87,5% por *O. elongata* en el pez elasmobranquio *Somniosus pacificus* Bigelow & Schroeder, 1944 adherida a la córnea de los ojos. En el presente estudio, *O. elongata* presentó una prevalencia de solo 13,8% y se localizó en los ojos y en la superficie corporal del área cefálica junto a los ojos. En este estudio la longitud total del pez guitarra se relacionó negativamente con la prevalencia de *O. elongata* e igualmente la AM de *O. elongata* presentó un incremento con la disminución de la talla del pez guitarra. Etchegoin & Ivanov (1999) encontraron una correlación negativa entre el talla del hospedero elasmobranquio *Mustelus schmitti* Springer, 1939 y la prevalencia e intensidad media de infección del copépodo *Nessipus orientalis* Heller, 1865, atribuyendo sus resultados a una variedad de factores bióticos y abióticos, como cambios en la estructura poblacional del hospedero debido a migraciones tróficas y reproductivas, y a la temperatura. También se ha propuesto una segregación espacial entre las diferentes etapas ontogénicas de *Rhinobatos*, presentando diferencias en los lugares de captura de los juveniles y los adultos, y sí se presentan en el mismo ambiente, probablemente los juveniles se localizan en zonas más cercanas a la costa (Payán *et al.*, 2011), lo que podría influir en las tasas de parasitismo en términos de prevalencia y AM de *O. elongata* en *R. planiceps*.

Entre las tres formas adultas de cestoda registradas en el presente estudio, *A. olseni* presentó la mayor prevalencia de infección. Este género es uno de los más ricos en especies (~ a 80) de los cestodos tetrafilideos (Monks *et al.*, 1996; Vardo-Zalik & Campbell, 2011). En el Perú se ha descrito en este hospedero a *Acanthobothrium robustum* (Alexander, 1953) (Escalante, 1986). Alarcos *et al.* (2006) encontraron que entre seis especies de cestodos registradas a nivel de la válvula espiral intestinal de *M. schmitti* en Mar del Plata, Argentina, un tetrafilideo *Calliobothrium barbarae* Ivanov & Brooks, 2002 fue la especie dominante. La prevalencia de infección de *A. olseni* incrementa al aumentar los rangos de talla de *R. planiceps*, lo cual podría ser explicado por un proceso de acumulación en el tiempo en el hospedero definitivo y por la ingesta de mayor cantidad de presas, y de presas de mayor tamaño infectadas con formas larvarias de *A. olseni*. El ciclo biológico de estos céstodos incluye invertebrados y teleósteos como segundos

hospederos intermediarios y a los elasmobranquios como hospederos definitivos. En la dieta de varias especies de *Rhinobatos* se incluyen principalmente crustáceos de ambientes bentónicos, y a peces pequeños los cuales podrían estar involucrados como los segundos hospederos intermediarios de estos céstodos. A la fecha, no se tienen estudios publicados sobre la biología trófica de *R. planiceps*. Una especie congénérica, *Rhinobatos leucorhynchus* (Günther, 1867) se considera como uno de los principales depredadores del bentos de fondo arenoso al alimentarse principalmente de crustáceos. Polo-Silva & Grijalba-Bendeck (2008) señalan que *Rhinobatos percellens* (Walbaum, 1792) a medida que crece se convierte en un depredador generalista, ampliando el número de ítems alimenticios con una elevada variedad de crustáceos presas consumidos, lo cual posiblemente obedecería a la facilidad que presentan los especímenes de mayor tamaño a ingerir presas más grandes y en forma más rápida. En nuestro caso podría presentarse un modelo similar, *R. planiceps* a mayor tamaño ingeriría una mayor diversidad, cantidad y tamaño de crustáceos-presa, que albergarían una mayor cantidad de formas larvarias de *A. olseni*.

Neifar *et al.* (2001) encontraron altas prevalencias de 100% y 54% para los monogéneos Monocotylidae *Neoheterocotyle ktarii* Neifar, Euzet & Ben-Hassine, 2001 y *Calicotyle vicina* Neifar, Euzet & Ben-Hassine, 2001 parásitos de las branquias y de la cloaca de *Rhinobatos rhinobatos* (Linnaeus, 1758) en comparación con los dos monogéneos de la misma familia *Anoplocotylodes* censados en el presente estudio, que fluctúan entre 30,5% a 41,6% (Tabla 1). Los monogéneos Hexabotriidae son uno de los grupos mejor representados como ectoparásitos de peces cartilagosos con más de 60 especies descritas a la fecha (Bullard & Dippenaar, 2003; Martorelli *et al.*, 2008). En este estudio el monogéneo *R. pacifica* perteneciente a esta familia fue el ectoparásito de mayor frecuencia de dominancia (63,8%). Se observó que la AM de los monogéneos *A. chorrillensis* y *R. pacifica* presentaron un incremento con la disminución de la longitud del pez hospedero, lo cual muestra un patrón opuesto al observado por otros autores, quienes señalan que el parasitismo incrementa con la longitud y edad del hospedero debido a un efecto de acumulación en el tiempo por un mayor tamaño del

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

hospedero y un mayor tiempo de exposición al parásito (Tavernari *et al.*, 2005). Se considera que para muchas especies del género *Rhinobatos* la talla de primera madurez sexual se encuentra entre los 40 y 50 cm (Payán *et al.*, 2011). Por lo tanto la muestra de hospederos señala casi una ausencia de ejemplares juveniles y solo podrían considerarse dos (uno de 25 cm y otro de 47,5 cm de longitud total), por lo que un bajo número de individuos menores a 50 cm podrían influir en nuestros resultados y en el mayor parasitismo observado por *A. chorrillensis* y *R. pacifica* a tallas menores a 70 cm. También se ha propuesto una segregación espacial entre las diferentes etapas ontogénicas de *Rhinobatos*, los que no se presentan en los mismos lugares de captura que los adultos, y sí lo hacen probablemente en zonas más cercanas a la costa (Payán *et al.*, 2011). Esta separación espacial observada podría influir en los diferentes niveles de AM de *A. chorrillensis* y *R. pacifica* según el tamaño del hospedero definitivo. De igual forma segregaciones químicas de diferente intensidad según la talla del hospedero ocasionarían variaciones en la búsqueda del hospedero específico por la larva ciliada de vida libre de estos dos monogéneos (Chisholm & Whittington, 2003).

Lo obtenido en esta investigación indica carencia de asociación del sexo del pez guitarra del Pacífico con la prevalencia y abundancia media parasitaria de infección. Se enfatiza el mismo patrón visto en otros peces marinos del Perú, donde la mayoría de la parasitofauna no presentó diferencias en ambos parámetros parasitarios de infección con relación al sexo de pez-hospedero (Iannacone & Alvariano, 2011).

Los parásitos de *R. planiceps* fueron catalogados interactivos, lo cual se sustenta en una prevalencia mayor al 20% para cinco de las especies parásitas encontradas y un multiparasitismo de 88,89% (n=32). Todos los parásitos censados en *R. planiceps* completan su ciclo vital en el ambiente marino y son considerados autogénicos (Iannacone & Alvariano, 2011).

Proleptus carvajali (Nematoda), *A. olseni* (Cestoda), *S. moorei* (Hirudinea) y *O. elongata* (Copepoda) son considerados nuevos registros para *R. planiceps* para el Perú.

Alarcos, AJ, Ivanov, VA & Sardella, NH. 2006. *Distribution patterns and interactions of cestodes in the spiral intestine of the narrownose smooth-hound shark, Mustelus schmitti Springer, 1939 (Chondrichthyes, Carcharhiniformes)*. Acta Parasitologica, vol. 51, pp. 100-106.

Benz, GW, Lucas, Z & Lowry, LF. 1998. *New host and ocean records for the copepod Ommatokoita elongata (Siphonostomatoidea: Lernaepodidae), a parasite of the eyes of sleeper sharks*. The Journal of Parasitology, vol. 84, pp. 1271-1274.

Benz, GW & Bullard, SA. 2004. *Metazoan parasites and associates of Chondrichthyans with emphasis on taxa harmful to captive host*. pp. 325-416. In: *The elasmobranch husbandry Manual: Captive care of sharks, Rays and their Relatives*. Ohio Biological Survey, USA.

Bullard, SA & Dippenaar, SM. 2003. *Branchotentes robinoverstreeti n. gen. and n. sp. (Monogenea: Hexabothriidae) from gill filaments of the bowmouth guitarfish, Rhina ancylostoma (Rhynchobatidae), in the indian ocean*. The Journal of Parasitology, vol. 89, pp. 595-601.

Burseley CR, Goldberg SR & Parmelee JR. 2001. *Gastrointestinal helminths of 51 species of anurans from Reserva Cuzco Amazonico, Peru*. Comparative Parasitology, vol. 68, pp. 21-35.

Bush, AO, Lafferty, KD, Lotz, JL & Shostak, AW. 1997. *Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al. revisited*. The Journal of Parasitology, vol. 83, pp. 575-583.

Caira, JN & Healy, CJ. 2004. *Elasmobranchs as host of metazoan parasites*. pp. 523-551. In Carrier, JC, Musick, JA & Heithaus, MR. (ed). *Biology of sharks and their relatives*. CRC Press. Boca Raton Washington, D.C.

- Cantatore, DMO & Timi, JT. 2010. *Acanthocondria helicoleni* sp. nov. (Copepoda, Chondracanthidae) parasitic on *Helicolenus lahillei* (Scorpaeniformes, Sebastidae) from Argentinean waters. *Acta Parasitologica*, vol. 55, pp. 386-391.
- Chisholm, LA & Whittington, ID. 2003. Invasion of the shovelnose ray (*Rhinobatos typus*) by *Neoheterocotyle rhinobatidis* and *Merizocotyle icopae* (Monogenea: Monocotylidae). *Parasitology*, vol. 127, pp. 561-570.
- Compagno, LJV. 2005. Checklist of living *Chondrichthyes*. pp. 503-548. En: Hamlett, WC (ed.). *Reproductive biology and phylogeny of Chondrichthyes: Sharks, Batoids and Chimaeras*. Science Publishers, USA.
- Dailey, MD & Carvajal, J. 1976. *Helminth parasites of Rhinobatos planiceps* Garman 1880, including two new species of cestodes, with comments on host specificity of the genus *Rhinebothrium* Linton 1890. *The Journal of Parasitology*, vol. 62, pp. 939-942.
- Escalante, AE. 1986. *Cestodes de elasmobranquios de la costa peruana*. *Revista de Ciencias UNMSM*, vol. 74, pp. 70-74.
- Esch, GW, Shostak, AW, Marcogliese, DJ & Goater, TM. 1990. *Patterns and process in helminth parasite communities: an overview*. p. 1-19. In: Esch, G, Bush, AC & Aho, J. (Eds.). *Parasite Communities: Patterns and processes*. New York. Chapman and Hall. 251p.
- Etchegoin, JA & Ivanov, VA. 1999. Parasitic copepods of the narrownose smooth-hound shark *Mustelus schmitti* (Chondrichthyes: Triakidae) from Argentina. *Folia Parasitologica*, vol. 46, pp. 149-153.
- Fernández, J & Villalba, C. 1985. *Proleptus carvajali* n. sp. (Nematoda: Spiruroidea), nuevos registros y lista sistemática de los nemátodos de peces en aguas chilenas. *Revista Chilena de Historia Natural*, vol. 58, pp. 109-120.
- Friggens, MM & Brown, JH. 2005. Niche partitioning in the cestode communities of two elasmobranchs. *Oikos*, vol. 108, pp. 76-84.
- George-Nascimento, M & Vergara, RL. 1982. Relationships between some inherent host factors and the size of infrapopulations of *Proleptus acutus* Dujardin, 1845 (Nematoda: Spirurida) within the stomach of its definitive host, *Schroederichthys chilensis* (Guichenot, 1848) (Chondrichthyes: Scyliorhinidae). *The Journal of Parasitology*, vol. 68, pp. 1170-1172.
- Gwannon. 2011. *Rhinobatos planiceps*. In <<http://www.gwannon.com/species/Rhinobatos-planiceps>>consultado el 8 de octubre del 2011.
<<http://www.owamon.com/species/Rhinobatos-ollaniceps>>
- Grijalha-Brndeck, M., Acero, PA & González, E. 2008. *Biología reproductiva de Rhinobatos percelles* (Walbaum, 1792) (Batoidea: Rajiformes) en el Caribe colombiano. *Revista de Biología Marina y Oceanografía*, vol. 43, pp. 469-481.
- Iannacone, J, Alvarino, L & Bolognesi, B. 2007. Aspectos cuantitativos de los metazoos parásitos del muy muy Emerita analoga (Stimpson) (Decapoda, Hippidae) en Chorrillos, Lima, Perú. *Neotropical Helminthology*, vol. 1, pp. 59-67.
- Iannacone, J, Cárdenas-Callirgos, J & Alvarino, L. 2010a. *Ecología comunitaria de los parásitos de la chilindrina Stromateus stellatus* (Cuviers, 1829) (Perciformes: Stromateidae) de la zona costera de Chorrillos, Lima, Perú. *Neotropical Helminthology*, vol. 4, pp. 159-167.
- Iannacone, J, Morón, L & Guizado, S. 2010b. *Variación entre años de la fauna de parásitos metazoos de Sciaena deliciosa* (Tschudi, 1846). (Perciformes: Sciaenidae) en Lima, Perú. *Latin American Journal of Aquatic Research*, vol. 38, pp. 218-226.

- Iannacone, J & Alvarino, L. 2011. Aspectos cuantitativos de los parásitos del pejesapo *Sicyases sanguineus* (Müller & Troshel, 1843) (Perciformes: Gobiesocidae) de la zona costera de Chorrillos, Lima, Perú. Neotropical Herminthology, vol. 5, pp. 56-72.
- Iannacone, J, Cerapio, JP, Cárdenas-Callirgos, J, Sánchez, K, Briceño, F & Dueñas, A. 2011. Comunidades de parásitos en el trambollo *Labrisomus philippii* (Steindachner, 1866) (Perciformes: Labrisomidae) de la zona costera de Chorrillos, Lima, Perú. Neotropical Helminthology, vol. 5, pp. 73-84.
- Ismen, A, Yigina, C & Ismena, P. 2006. Age, growth, reproductive biology and feed of the common guitarfish (*Rhinobatos rhinobatos* Linnaeus, 1758) in Iskenderun Bay, the Eastern Mediterranean Sea. Fisheries Research, vol. 84, pp. 263-269.
- Kume, G, Furumitsu, K, Tanaka, S & Yamaguchi, A. 2009. Reproductive biology of the guitarfish *Rhinobatos hynnicephalus* (Batoidea: Rhinobatidae) in Ariake Bay, Japan. Environmental Biology of Fishes, vol. 85, pp. 289-298.
- Lamilla, J & Sáez, S. 2003. Clave taxonómica para el reconocimiento de especies de rayas chilenas (*Chondrichthyes*, Batoidei). Investigaciones Marinas, Valparaíso, vol. 31, pp. 3-16.
- Lamilla, J. 2004. *Rhinobatos planiceps*. In: IUCN 2011. IUCN red list of Threatened species. Version 2011.2 www.redlist.org consultado el 8 de octubre del 2011.
- Luque, JL & Iannacone, J. 1991. Some monogenoidea parasitic on Peruvian marine fishes, with description of *Anoploctyloides chorrillensis* new species and new records. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, vol. 86, pp. 425-428.
- Luque, JL, Iannacone, J & Farfán, C. 1991. Parásitos de peces óseos marinos en el Perú: lista de especies conocidas. Boletín de Lima, vol. 74, pp. 17-28.
- Luque, JL & Farfán, C. 1991. Some copepods parasitic on elasmobranch fishes from the Peruvian coast, with the description of two new species of *Eudactylina* van Beneden, 1853 (*Eudactylinidae*) and four new records. Journal of Natural History, vol. 25, pp. 1233-1246.
- Márquez-Farías, JF. 2007. Reproductive biology of shovelnose guitarfish *Rhinobatos productus* from the eastern Gulf of California México. Marine Biology, vol. 151, pp. 1445-1454.
- Martin, RA. 2005. Conservation of freshwater and euryhaline elasmobranchs: a review. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, vol. 85, pp. 1049-1073.
- Martorelli, SR, Marcotegui, PS & Suriano, DM. 2008. *Squalonchocotyle squali* MacCallum (*Monogenoidea*, *Hexabothriidae*) on *Squalus acanthias* Linnaeus (*Elasmobranchii*, *Squalidae*) from the Atlantic coast of Argentina. Pan-American Journal of Aquatic Sciences, vol. 3, pp. 14-17.
- Moravec, F. 2007. Some aspects of the taxonomy and biology of adult spirurine nematodes parasitic in fishes: a review. Folia Parasitologica, vol. 54, pp. 239-257.
- 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.
- Monks, S, Brooks, DR & Pérez Ponce de león, G. 1996. A new species of *Acanthobothrium* Van Beneden, 1849 (*Eucestoda*: *Tetraphyllidea*: *Onchobothriidae*) in *Dasyatis longus* Garman (*Chondrichthyes*: *Myliobatiformes*: *Dasyatididae*) from Chamela Bay, Jalisco, Mexico. The Journal of Parasitology, vol. 82: 484-488.
- 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.
- Muñoz, V & Olmos, V. 2008. *Revisión bibliográfica de especies endoparásitas y hospedadoras de sistemas acuáticos de Chile*. Revista de Biología Marina y Oceanografía, vol. 43, pp. 173–245.
- Neifar, L, Euzet, L & Ben Hassine, OK. 2001. *Monocotylidae (Monogenea) nouveaux parasites de Rhinobatos rhinobatos (Euselachii, Rhinobatidae)*. Zoosystema, vol. 23, pp. 659-667.
- Oliva, ME & Luque, JL. 1995. *Rhinobatonchocotyle pacifica n. sp. (Cercomeromorphae: Monogenea: Hexabothriidae) parasite of Rhinobatos planiceps (Rhinobatidae) from Northern Chile*. Revista de Biología Marina, Valparaíso, vol. 30, pp. 1-5.
- Oliva, ME. 2000. *Índice bibliográfico sobre biodiversidad acuática de Chile: Cercomeria (Platyhelminthes)*. Ciencia y Tecnología Marina, vol. 23, pp. 115-122.
- Payán, LF, Navia, AF, Rubio, EA & Mejía-Falla, PA. 2011. *Biología de la raya guitarra Rhinobatos leucorhynchus (Günther, 1867) (Rajiformes: Rhinobatidae) en el Pacífico colombiano*. Latin American Journal of Aquatic Research, vol. 39, pp. 286-296.
- Pawson, MG & Ellis, JR. 2005. *Stock identity of elasmobranchs in the Northeast Atlantic on relation to assessment and management*. Journal of Northwest Atlantic Fish Science, vol. 45, pp. 173-193.
- Pérez-Calderón, JJ. 1986. *Occurrence of nematode parasites in Calocaris macandreae (Crustacea: Decapoda) from an Irish Sea population*. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, vol. 66, pp. 293-301.
- Polo-Silva, CJ & Grijalba-Bendeck, M. 2008. *Espectro trófico de la raya Guitarra Rhinobatos percellens (Walbaum, 1792) (Elasmobranchii: Rhinobatidae) en Santa Marta, Caribe, Colombia*. Memoria, vol.68, p.3-4.
- Poulin, R & Luque, JL. 2003. *A general test of the interactive-isolationist continuum in gastrointestinal parasite communities of fish*. International Journal for Parasitology, vol. 33, pp.1623–1630.
- Poulin, R. 2010. *Latitudinal gradients in parasite diversity: bridging the gap between temperate and tropical areas*. Neotropical Helminthology, vol. 4, pp. 159-167.
- Rodríguez, HO, Varela, MC, Rodríguez, SS & Cristóforo, R. 1973. *Alguns nematódeos de peixes do oceano Atlântico-Costa continental portuguesa e costa do norte da África*. Memorias do Instituto Oswaldo Cruz, vol. 71, pp. 247-256.
- Rohde, K, Hayward, C & Heap, M. 1995. *Aspects of the ecology of metazoan ectoparasites of marine fishes*. International Journal for Parasitology, vol. 25, pp. 945-970.
- Romera, SA. 1993. *Proleptus acutus (Nematoda: Physalopteridae), a parasite from an Argentinian skate, Sympterygia bonapartei (Pisces: Rajidae)*. The Journal of Parasitology, vol. 79, pp. 620-623.
- Salinas, X., González, MT & Acuña, E. 2008. *Metazoan parasites of the thumb grenadier Nezumia pulchella, from the south-eastern, off Chile, and their use for discrimination of host populations*. Journal of Fish Biology, vol. 73, pp. 683-691.
- Tantaleán, M & Rodríguez, J. 1987. *Nuevos registros de helmintos parásitos de peces elasmobranchios de las costas del Perú*. Revista de Biología Tropical, vol. 35, pp. 167-168.
- Tantaleán, MV & Huiza, A. 1994. *Sinopsis de los parásitos de peces marinos de la costa peruana*. Biotempo, vol. 1, pp. 53-101.
- Tantaleán, M, Morales, E & Escalante, H. 1998. *Una nueva especie y un nuevo registro de monogeneos parásitos en peces marinos del Perú*. Parasitología al Día, vol. 22, pp. 41-44.

Tavernari, FC, Bellay, S, Takemoto, RM, Guidelli, GM, Lizama, MAP & Pavanelli, GC. 2005. *Ecological aspects of Diplectanumpiscinarius (Platyhelminthes, Monogenea) parasite of gills of Plagiscion squamosissimus (Osteichthyes, Sciaenidae) in the Upper Paraná River floodplain, Brazil*. Acta Scientiarum. Biological Sciences, vol. 27, pp. 225-229.

Thatcher, VE. 2006. *Amazon fish parasites*. Sofia - Moscow. Pensoft Publishers.

Vardo-Zalik, AM & Campbell, RA. 2011. *Five new species of Acanthobothrium van Beneden, 1849 (Cestoda: Tetraphyllidea) in elasmobranchs from the northwest Atlantic and Gulf of Mexico with first records from smooth-hound sharks and guitarfish*. Zootaxa, vol. 2838, pp. 41-64.

Torres, P & Grandjean, M. 1983. *Proleptus niedmanni sp. n. (Nematoda: Spiruroidea) from a shark, Schoroederichthys chilensis (Guichenot), in southern Chile*. The Journal of Parasitology, vol. 69, pp. 413-415.

Wunderlin, AC, Gadig, OBF & Vaske, Jr T. 2011. *Annelidae, Hirudinida, Stibarobdella moorei (Oka, 1910): New distribution and host records*. Check List, vol. 7, pp. 360-362.

Zar, JH. 1996. *Biostatistical Analysis*. New Jersey. Prentice-Hall, Inc. Upper Saddle River. 3th Ed., 662 p.

Received 15 septiembre, 2011.
Accepted 20 december, 2011.

* Correspondence to author/ Autor para correspondencia:

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

E-mail/correo electrónico:
joseiannacone@yahoo.es