

## ORIGINAL ARTICLE / ARTÍCULO ORIGINAL

ECOLOGICAL ASPECTS OF PARASITIC HELMINTHS OF LORNA DRUM *SCIAENA DELICIOSA* (TSCHUDI, 1846) (PERCIFORMES: SCIAENIDAE) ACQUIRED AT THE FISHING TERMINAL OF VENTANILLA, CALLAO, PERU

ASPECTOS ECOLÓGICOS DE LOS HELMINTOS PARÁSITOS DE LORNA *SCIAENA DELICIOSA* (TSCHUDI, 1846) (PERCIFORMES: SCIAENIDAE) ADQUIRIDOS DEL TERMINAL PESQUERO DE VENTANILLA, CALLAO, PERÚ

Jhon Chero<sup>1,2</sup>, Gloria Sáez<sup>1</sup>, José Iannacone<sup>2,3</sup> & Willy Aquino<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Parasitología. Facultad de Ciencias Naturales y Matemática (FCNNM). Universidad Nacional Federico Villarreal (UNFV). El Agustino, Lima, Perú. <sup>2</sup>Laboratorio de Ecofisiología Animal (LEFA). Facultad de Ciencias Naturales y Matemática (FCNNM). Universidad Nacional Federico Villarreal (UNFV). El Agustino, Lima, Perú. <sup>3</sup>Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Ricardo Palma (URP). Santiago de Surco, Lima, Perú.  
E-mail: cristhian-5645@hotmail.com/joseiannacone@gmail.com

Suggested citation: Chero, J, Sáez, G, Iannacone, J & Aquino, W. 2014. Ecological aspects of parasites helminths of lorna drum *Sciaena deliciosa* (Tschudi, 1846) (Perciformes: Sciaenidae) acquired at the fishing terminal of Ventanilla, Callao, Peru. *Neotropical Helminthology*, vol. 8, n° 1, jan-jun, pp. 59 - 76.

### Abstract

The aim of this study was to assess the ecology of helminth parasites from 35 *Sciaena deliciosa* of the Terminal of Fish from Ventanilla, Peru during the months of January to May 2013. The parasites were collected and evaluated using standard protocols. The four most prevalent parasites and mean abundance were *Cynoscionicola sciaenae* (Tantaleán, 1974) (Monogenea); *Helicometra fasciata* (Rudolphi, 1819) (Trematoda), *Dycheline (Cucullanellus) amaruincai* (Freitas, Vicente & Ibañez, 1969) (Nematoda) and *Corynosoma obtuscens* (Lincicome, 1943) (Acanthocephala). Endoparasites predominance on ectoparasites was observed. All five helminths showed with aggregation indices a clumped distribution and only *Hargicotyle louisianensis* (Hargis, 1955) Mamaev, 1972 (Monogenea) was evenly distributed. The prevalence and abundance of *D. amaruincai* and *Diphyllobothrium pacificum* (Nybelin, 1931) (Cestoda) were correlated with the total length of the host. The sex of *S. deliciosa* was observed to be related to the prevalence and abundance of *D. amaruincai*. Regarding the relative condition factor ( $k_n$ ) only fish parasitized by *C. sciaenae* and ectoparasites had higher values compared with non-parasitized. Infective stages of *Anisakis* sp, *C. obtuscens* and *D. pacificum* were also found with zoonotic importance on the Peruvian coast. The monogeneos *H. louisianensis* and *Macrovalvitrema* sp. are considered new records for the Peruvian coast.

**Keywords:** *Cynoscionicola* - *Corynosoma* - *Dycheline* - *Helicometra* - parasitäre ecology - *Sciaena*.

## Resumen

El objetivo del presente trabajo fue evaluar los aspectos ecológicos de los helmintos parásitos de 35 *Sciaena deliciosa* procedentes del Terminal Pesquero de Ventanilla, Perú durante los meses de enero a mayo de 2013. Los parásitos fueron recolectados y analizados usando protocolos estandarizados. Los cuatro parásitos con mayor prevalencia y abundancia media fueron *Cynoscionicola sciaenae* (Tantaleán, 1974); *Helicometra fasciata* (Rudolphi, 1819), *Dycheline (Cucullanellus) amaruincai* (Freitas, Vicente & Ibañez, 1969) y *Corynosoma obtuscens* (Lincicome, 1943). Se observó el predominio de los endoparásitos sobre los ectoparásitos. Los cinco índices de agregación mostraron una distribución contagiosa para todos los helmintos, solamente *Hargicotyle louisianensis* (Hargis, 1955) Mamaev, 1972 presentó una distribución uniforme. La prevalencia y abundancia de *D. amaruincai* y *Diphyllobothrium pacificum* (Nybelin, 1931), estuvieron correlacionadas con la longitud total del hospedero. El sexo de *S. deliciosa* solo se observó relacionado con la prevalencia y a la abundancia de *D. amaruincai*. En relación al factor de condición relativo ( $k_r$ ) se vio que los peces parasitados por *C. sciaenae* y por los ectoparásitos presentaron valores más altos en comparación con los no parasitados. Se registraron los estadios infectantes de *Anisakis* sp., *C. obtuscens* y *D. pacificum*, de importancia zoonótica en la costa peruana. Los monogéneos *H. louisianensis* y *Macrovalvitrema* sp. son considerados nuevos registros para la costa peruana.

**Palabras clave:** *Cynoscionicola* - *Corynosoma* - *Dycheline* - ecología parasitaria - *Helicometra* - *Sciaena*.

## INTRODUCCIÓN

La investigación de las comunidades parasitarias en peces como hospederos se ha incrementado a nivel mundial en las últimas dos décadas (Poulin, 2007). En la actualidad, la participación de las especies parasitarias como componentes claves en la biodiversidad de distintos ecosistemas es muy importante, debido al rol regulador que tienen sobre las poblaciones de hospederos, y en la estructura y función de las comunidades (Roberts & Janovy, 2005). Uno de los modelos más adecuados para estudiar aspectos ecológicos de los parásitos es el sistema acuático formado por los metazoos parásitos de peces marinos. Por la facilidad para la colecta de los hospederos y por la posibilidad de obtener un número grande de réplicas, los parásitos de peces son los más estudiados en relación a cualquier otro grupo de vertebrados (Luque, 2008). Durante mucho tiempo los parásitos solo fueron considerados como agentes patógenos que debían ser eliminados. Sin embargo, estos tienen un gran valor ecológico y su estudio

aporta información sobre su rol trófico, biogeografía, comportamiento, evolución y rutas de migración de ellos, de sus hospederos y otras especies del ecosistema (Bautista *et al.*, 2013).

Muchas variables del pez hospedero (características intrínsecas) y ambientales (extrínsecas) influyen en 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; Pulido & Monks, 2008). La longitud y sexo del pez hospedero son consideradas como variables ecológicas importantes que se relacionan con la fluctuación de las comunidades parasitarias (Martorelli *et al.*, 2007; Luque & Poulin, 2008).

Los peces marinos de consumo humano, en su mayoría teleósteos, pueden ser portadores de formas larvianas de parásitos que presentan un ciclo biológico principalmente marino (Pérez *et*

al., 1999), algunas de estas formas larvianas como *Diphyllobothrium* y *Anisakis* pueden infectar al hombre y dar lugar al desarrollo del parásito adulto u ocasionar un parasitismo sin desarrollo de la forma adulta (Atías, 1991). El conocimiento de los aspectos ecológicos de helmintos en especies marinas de interés comercial de consumo directo que afectan la salud humana es importante para determinar la magnitud de la infección y proponer algunas medidas de control (Cabrera *et al.*, 2001).

*Sciaena deliciosa* (Tschudi, 1846) “Lorna”, Sciaenidae es una especie importante para la pesquería artesanal, es bentopelágica de la plataforma continental sobre sustratos someros arenosos y areno-rocosos. Común en el área de la Corriente Costera Peruana (Chirichigno & Cornejo, 2001). Se distribuye desde Puerto Pizarro (Perú) hasta Antofagasta (Chile) (Chirichigno & Vélez, 1998). Esta especie generalista, se alimenta principalmente de presas bentónicas como anfípodos, poliquetos, ofiuros y peces como *Sardinops sagax sagax* “Sardina” (Arrieta *et al.*, 2010; León, 2011). Se han registrado dieciséis helmintos parásitos para *S. deliciosa* en la costa peruana (Tantaleán *et al.*, 1992; Tantaleán & Huiza, 1994; Sarmiento *et al.*, 1999; Tantaleán *et al.*, 2005; Kohn *et al.*, 2007; Cohen *et al.*, 2013).

Hasta la fecha en el Perú existen seis trabajos que evalúan la fauna comunitaria de los parásitos de *S. deliciosa* procedentes de la costa central marina (Farfán, 1990; Luque, 1996; Oliva & Luque, 1998; Llerena *et al.*, 2001; Iannacone *et al.*, 2010a; Cajachagua *et al.*, 2012). Sin embargo, solo uno de los estudios evaluó los endoparásitos en el Terminal Pesquero de Ventanilla, Callao, Perú (Llerena *et al.*, 2001). Posteriormente, no se ha realizado ningún estudio en *S. deliciosa* procedente del Terminal Pesquero de Ventanilla.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar los aspectos ecológicos de los helmintos parásitos de *S. deliciosa* procedentes del Terminal Pesquero de Ventanilla, Callao, Perú durante los meses de enero a mayo de 2013.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se adquirieron 35 especímenes de “Lorna”, *S. deliciosa* entre enero a mayo de 2013 en el Terminal Pesquero de Ventanilla, Callao, Perú. Mensualmente se analizaron siete individuos. El Callao se encuentra entre los principales lugares de captura y desembarques de *S. deliciosa* de la costa peruana (Arrieta *et al.*, 2010). Los peces fueron colectados mediante pesquería artesanal (artes de pesca: boliche y cortina). Los hospederos fueron identificados usando las ilustraciones y claves de Chirichigno & Vélez (1998). Para la búsqueda de parásitos se examinaron la piel, aletas, escamas, fosas nasales, branquias, cámara branquial, cavidad bucofaríngea, opérculo, cavidad bucal, estómago, intestino, mesenterio, hígado, bazo, riñón y cavidad celómica. Los platelmintos y acantocéfalos fueron colectados, fijados en solución AFA (Alcohol al 70%- Formol- Acido Acético Glacial), preservados en alcohol al 70%, coloreados con Carmín Acético de Semichon o Tricrómica de Gomori y montados en Bálsamo de Canadá. Los nematodos fueron aislados, lavados en solución salina, fijado en alcohol etílico caliente al 70% y aclarados en una mezcla de alcohol etílico-fenol. La identificación taxonómica de los parásitos encontrados en *S. deliciosa* se basó en literatura especializada que incluyó las descripciones originales de las especies y en algunos casos claves especializadas a nivel de especie (Tantaleán, 1974a,b; Tantaleán *et al.*, 1982; Oliva & Luque, 1989, Vicente *et al.*, 1989; Kohn *et al.*, 2007; Timi *et al.*, 2009; Rausch *et al.*, 2010; Cohen *et al.*, 2013). Especímenes representativos de los parásitos encontrados en *S. deliciosa* fueron depositados en la Colección de Protozoos y Metazoos Parásitos de la Universidad Nacional Federico Villarreal (CPMP-UNFV), con los números de depósito 001-011 (Tabla 1).

Se determinó el sexo de cada hospedero, basado en la coloración de las gónadas; siendo blanquecinas grisáceas de consistencia lechosa para los machos y naranja amarillenta de consistencia granulosa para las hembras (Chirichigno & Vélez, 1998). También se determinó el peso corporal (W) en g y la longitud

total (LT) en cm. En base a la LT de *S. deliciosa* obtenida se determinó la edad de la muestra analizada según lo señalado por Arrieta *et al.* (2010) y la talla media de madurez sexual de 15,36 cm en concordancia con lo indicado por Culquichicón *et al.* (2011).

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 con el requisito de normalidad empleando la prueba de Kolmogorov-Smirnov y homogeneidad de varianza con la prueba de Levene.

Para caracterizar la infección de cada especie de helminto parásito de *S. deliciosa*, se calcularon los parámetros ecológicos recomendados por Bush *et al.* (1997) que incluyen la prevalencia (P), la intensidad media de infección (IM) y la abundancia media de infección (AM). También se calculó la prevalencia y la abundancia total.

La frecuencia de dominancia de cada especie parásita se determinó como el número de veces que es dominante una especie parásita en todos los hospederos examinados. La frecuencia de dominancia relativa de cada especie parásita fue calculada como el número de individuos de un taxón sobre el número total de individuos de todas las taxas en la infracomunidad parasitaria (Rohde *et al.*, 1995).

Para el caso de las especies parásitas con prevalencias mayores al 10% (Esch *et al.*, 1990), se emplearon los siguientes cinco índices de agregación: (1) Dispersión (ID), (2) Green (IG), (3) Lloyd ( $m^*$ ), (4) Patchiness (L) y (5) Morisita ( $I_M$ ) (Bego & Von Zuben, 2010) (Tabla 1). Se aplicó el paquete PASSaGE2 (Pattern Analysis, Spatial Statistics, and Geographic Exegesis, 1998-2011) para el cálculo de los cinco índices (Rosenberg & Anderson, 2011). Estos índices fueron calculados con el fin de mostrar si los helmintos presentaban una distribución (1) contagiosa, agregada o conglomerada; (2) uniforme-regular o (3) aleatorizada, al azar o randomizada (Tabla 1).

El coeficiente de correlación de Pearson se usó

para determinar la relación entre el tamaño del hospedero (LT) con la abundancia de cada parásito. El coeficiente de correlación de Spearman se empleó para determinar la relación entre la LT del hospedero y la P de cada parásito. Se aplicó la prueba  $X^2$  razón de verosimilitud para tablas de contingencia 2x2 para determinar el grado de dependencia entre el sexo del hospedero y la P. El efecto del sexo en la AM de infección parasitaria se evaluó con la prueba de t de Student.

El factor de condición relativo ( $K_n$ ) fue obtenido con base al W y LT del pez *S. deliciosa*, a partir de la fórmula:  $K_n = W/W^*$ . Donde: W = peso del pez (g).  $W^*$  = peso estimado por la ecuación de regresión LT-W previamente determinada (Longart *et al.*, 2011). Se empleó la prueba de t de Student para comparar los valores de  $K_n$  entre los peces parasitados y no parasitados para cada especie de helminto, para los monogéneos como únicos representantes de los ectoparásitos, para endoparásitos y para todos los parásitos en conjunto.

Para calcular la diversidad parasitaria se usaron los siguientes índices: Shannon-Weaver ( $H'$ ), Equitabilidad o Pielou ( $J'$ ), Dominancia numérica de Berger-Parker ( $I_{B-P}$ ) y Dominancia de Simpson ( $\lambda'$ ) (Moreno, 2001). El índice de Sørensen cualitativo se empleó para determinar la similitud de la fauna parasitaria entre ambos sexos de la muestra. Se emplearon dos estimadores de riqueza: Chao-1 y Bootstrap (Bautista *et al.*, 2013) para estimar el número máximo de riqueza de helmintos parásitos a partir del esfuerzo de muestreo realizado y de la acumulación de nuevas taxa que van apareciendo en los peces muestreados. Los dendrogramas se calcularon con el índice cualitativo de Sørensen y el índice cuantitativo de Bray-Curtis para comparar la similaridad de los parásitos compartidos entre los peces estudiados. El análisis de los índices de diversidad y los estimadores de riqueza de parásitos se realizaron con la ayuda del programa PAST (Paleontological Statistics software) versión 2012 (2.16). El nivel de significancia fue evaluado a un  $\alpha = 0,05$ . Para

el cálculo de las pruebas estadísticas descriptivas e inferenciales se usó el paquete estadístico IBM SPSS Statistics 19,0- 2010.

## RESULTADOS

Los 35 especímenes de *S. deliciosa* presentaron una LT entre 19-28 cm ( $23,36 \pm 2,35$ ), la LT de los machos (n=20) fue de  $23,03 \pm 2,36$  cm y de las hembras (n=15) fue de  $23,80 \pm 2,10$  cm. No se encontró diferencias significativas en la LT para ambos sexos ( $t = -0,950$ ;  $p = 0,346$ ;  $n = 35$ ). El rango de tallas evaluado en esta investigación muestra que *S. deliciosa* presenta como promedio dos años de edad, pues esta edad se da entre los 18 cm y 30 cm, y ya han pasado la talla media de madurez sexual.

Durante todo el muestreo se colectó un total de 167 parásitos, con una abundancia media total de 4,77. El promedio de la riqueza de especies fue 1,69 (0-4). Diez hospederos (28,57%) no mostraron infección con ningún parásito (Tabla

2). Observaron infección con una, dos, tres y cuatro especies parásitas, seis (17,14 %), nueve (25,71 %), cinco (14,29 %) y cinco (14,29%) hospederos, respectivamente.

La Tabla 3 muestra la localización, P, IM y AM de infección de las once taxa de parásitos encontrados en los 35 especímenes muestreados de *S. deliciosa*. Los cuatro parásitos con mayor importancia específica (prevalencia y abundancia media) fueron *Cynoscionicola sciaenae* (Tantaleán, 1974); *Helicometra fasciata* (Rudolphi, 1819); *Dycheline (Cucullanellus) amaruincai* (Freitas, Vicente & Ibañez, 1969) y *Corynosoma obtuscens* (Lincicome, 1943). Los monogéneos dominaron en número de especies ( $n = 4$ ). En porcentaje de individuos colectados, los endoparásitos dominaron (76,05%;  $n = 127$ ) frente a los ectoparásitos (23,95%;  $n = 40$ ). La mayor frecuencia de dominancia y de dominancia relativa fueron para el monogéneo *C. sciaenae*, para el digéneo *H. fasciata* y para el nemátodo *D. amaruincai* (Tabla 4).

**Tabla 1.** Índices de agregación e interpretación para evaluar los parásitos de *S. deliciosa* adquiridos del Terminal Pesquero de Ventanilla, Callao, Perú empleando el paquete estadístico PASSaGE2 (Pattern Analysis, Spatial Statistics, and Geographic Exegesis). AM = Abundancia media de infección.  $m^*$  = agregación media de Lloyd.

Índice de Agregación	Acrónimo	Distribución		
		Uniforme	Agregado	Aleatorio
Índice de Dispersión	ID	< 1	> 1	1
Morisita	$I_M$	< 1	> 1	1
Green	$I_g$	< 0	> 0	0
Lloyd	$m^*$	$m < AM$	$m > AM$	$m = AM$
Patchiness	L	< 1	> 1	1

**Tabla 2.** Número de peces y porcentaje de infección por helmintos en *S. deliciosa* según sexo adquiridos del Terminal Pesquero de Ventanilla, Callao, Perú.

	Machos	%	Hembras	%	Combinado	%
Número de peces	20	57,14	15	42,86	35	100
Infectados	11	55	14	93,33	25	71,43
No infectados	9	45	1	6,66	10	28,57

La Tabla 5 nos muestra para los parásitos encontrados en *S. deliciosa* que los cinco índices de agregación [Índice de dispersión (ID), Green (IG), Lloyd (m\*), Patchiness (L) y Morisita ( $I_M$ )] mostraron una distribución agregada. Solo *Hargicotyle louisianensis* (Hargis, 1955) Mamaev, 1972 presentó una distribución uniforme. En cinco parásitos no se determinó el tipo de distribución por presentar prevalencias menores al 10 % (*Encotyllabe callaoensis* Tantalean, 1974; *Macrovalvitrema* sp.; *Diphyllobothrium arctocephalinum* Johnston, 1937; *Nybelinia* sp. y *Anisakis* sp.).

La Tabla 6 nos muestra que solamente la P y abundancia de *D. amaruincai* y *D. pacificum* estuvieron correlacionadas con la longitud total del hospedero. Los otros cuatro parásitos no se encontraron asociados con la talla del hospedero. En relación al sexo de *S. deliciosa* solo se observó relación con la P y abundancia de *D. amaruincai* (Tabla 7).

En relación al  $k_n$ , solamente se vio que los peces parasitados por *C. sciaenae* y por los monogéneos presentaron valores más altos en

comparación con los peces no parasitados (Tabla 8). El  $k_n$  únicamente se correlacionó con la abundancia de *C. obtuscens* ( $r=0,47$ ;  $p=0,004$ ).

Los estimadores no paramétricos Chao-1 y Bootstrap indicaron que se requiere aumentar el esfuerzo de muestreo de los peces hospederos, pues nosotros hemos registrado 11 taxa durante el periodo evaluado y los valores de riqueza esperados de especies parásitas fueron del 18%+ y 9%+, respectivamente (Tabla 9). Los índices de diversidad alfa ( $H'$  y  $J'$ ) de la helmintofauna de *S. deliciosa* mostraron valores relativamente altos (Tabla 9). En cambio, los índices de dominancia ( $\lambda$  y  $I_{B-P}$ ) tuvieron valores intermedios. El índice de Sörensen cualitativo de la fauna parasitaria entre machos y hembras de *S. deliciosa* indicó una alta similitud (Tabla 9). La fig. 1 y 2 nos muestra que se forman en los dendrogramas tres grupos (cualitativa y cuantitativa) en base a que los parásitos comparten los mismos individuos de peces hospederos muestreados. El primer grupo que mostró asociación parasitaria estuvo conformado por *Macrovalvitrema* sp., *D. arctocephalinum* y *Anisakis* sp., El segundo

**Tabla 3.** Localización, prevalencia, intensidad y abundancia media de los parásitos de *S. deliciosa* adquiridos del Terminal Pesquero de Ventanilla, Callao, Perú. N – Número total de parásitos, n – Número de hospederos infectados, B - Branquias, OP - Opérculo, TD - Tubo digestivo, SV - Superficie visceral. CPMP-UNFV = Colección de Protozoos y Metazoos Parásitos (CPMP) de la Universidad Nacional Federico Villarreal (UNFV).

Parásito	CPMP-UNFV	Localización	n	N	Prevalencia	Intensidad media	Intensidad rango	Abundancia media
<b>Monogénea</b>								
<i>Cynoscionicola sciaenae</i>	001	B	15	28	42,80	1,87	1 a 8	0,80
<i>Encotyllabe callaoensis</i>	002	B-OP	3	6	8,50	2	1 a 3	0,17
<i>Hargicotyle louisianensis</i>	003	B	4	4	11,42	1	1	0,11
<i>Macrovalvitrema</i> sp.	004	B	1	2	3	2	2	0,06
<b>Digenea</b>								
<i>Helicometra fasciata</i>	005	TD	8	54	22,85	6,75	1 a 18	1,54
<b>Cestoda</b>								
<i>Diphyllobothrium pacificum</i>	006	SV	6	8	17	1,33	1 a 2	0,23
<i>Diphyllobothrium arctocephalinum</i>	007	SV	1	1	3	1	1	0,03
<i>Nybelinia</i> sp.	008	SV	1	1	3	1	1	0,03
<b>Acantocephala</b>								
<i>Corynosoma obtuscens</i>	009	SV	7	24	20	3,43	1 a 7	0,69
<b>Nematoda</b>								
<i>Dychelina (Cucullanellus) amaruincai</i>	010	TD	11	37	31,42	3,36	1 a 7	1,06
<i>Anisakis</i> sp. (larva L3)	011	SV	2	2	5,70	1	1	0,06
<b>Total de parásitos</b>			25	167	71,42	6,68	1 a 27	4,77

grupo indicó una asociación parasitaria entre *C. obtuscens*, *H. fasciata*, *D. amaruincai*, *C. sciaenae*, *H. louisianensis* y *D. pacificum* (este último asociado en el análisis cualitativo en este grupo y en el cuantitativo al tercer grupo). El tercer grupo de parásitos que presentó mayor asociación fue *E. callaoensis* y *Nybelinia* sp. en

términos cualitativos (Sørensen) y cuantitativos (Bray-Curtis). La fig. 3 nos indica las relaciones ecológicas tróficas-parasitarias marinas de *S. deliciosa* en base a la fauna parasitaria encontrada en el presente estudio y al conocimiento vigente de los mecanismos de transmisión y ciclos biológicos de los parásitos.

**Tabla 4.** Frecuencia de dominancia de los parásitos componentes de *S. deliciosa* adquiridos del Terminal Pesquero de Ventanilla, Callao, Perú.

Parásito	Frecuencia de dominancia	Frecuencia de dominancia de dos especies	Frecuencia de dominancia relativa
<i>Cynoscionicola sciaenae</i>	3	6	0,20 ± 0,33
<i>Encotyllabe callaoensis</i>	1	2	0,04 ± 0,15
<i>Hargicotyle louisianensis</i>	0	1	0,02 ± 0,09
<i>Macrovalvitrema</i> sp.	1	0	0,01 ± 0,06
<i>Helicometra fasciata</i>	4	2	0,10 ± 0,22
<i>Diphyllobothrium pacificum</i>	1	2	0,05 ± 0,13
<i>Corynosoma obtuscens</i>	3	0	0,09 ± 0,24
<i>Dycheline amaruincai</i>	4	2	0,13 ± 0,24
<i>Anisakis</i> sp.	1	0	0,03 ± 0,17

**Tabla 5.** Cinco índices de agregación para evaluar los parásitos de *S. deliciosa* adquiridos del Terminal Pesquero de Ventanilla, Callao, Perú usando PASSaGE2 (Pattern Analysis Spatial Statistical and Geographical Exegesis). ID: Varianza ( $S^2$ )/abundancia media de infección. Ig: Índice de Green.  $m^*$  = agregación media de Lloyd. L = Índice de Patchiness.  $I_M$ : Índice de Morisita.

Índices de agregación	<i>Cynoscionicola sciaenae</i>	<i>Hargicotyle louisianensis</i>	<i>Helicometra fasciata</i>	<i>Diphyllobothrium pacificum</i>	<i>Dycheline amaruincai</i>	<i>Corynosoma obtuscens</i>
ID	2,852 (p = 0,000)	0,911 (p = 0,61)	12,976 (p = 0,000)	1,308 (p = 0,000)	3,891 (p = 0,000)	4,612 (p = 0,000)
Ig	0,054	-0,002	0,352	0,009	0,085	0,106
$m^*$	2,625	0,026	13,518	0,537	3,949	4,298
L	3,316	0,227	8,762	2,351	3,735	6,268
$I_M$	3,333	0,000	8,682	2,500	3,731	6,340

**Tabla 6.** Valores de los coeficientes de correlación (r) usados para evaluar la relación entre la longitud total de *S. deliciosa* versus la prevalencia y abundancia de los parásitos de la zona costera de Callao, Perú. p = nivel de significancia, r = coeficiente de correlación. \* = longitud total vs prevalencia. \*\* = longitud total vs abundancia.

Parásito	r* (Spearman)	P	r** (Pearson)	P
<i>Cynoscionicola sciaenae</i>	-0,80	0,20	-0,17	0,32
<i>Hargicotyle louisianensis</i>	0,80	0,20	0,06	0,73
<i>Helicometra fasciata</i>	0,31	0,68	0,18	0,29
<i>Diphyllobothrium pacificum</i>	0,99	0,001	0,35	0,03
<i>Dycheline amaruincai</i>	0,94	0,05	0,38	0,02
<i>Corynosoma obtuscens</i>	-0,63	0,36	-0,19	0,26

**Tabla 7.** Valores de la prueba de t de student (t) y del estadístico Razón de Verosimilitud empleando Chi-cuadrado ( $X^2$ ) empleados para evaluar la relación entre el sexo de *S. deliciosa* y la abundancia y prevalencia de infección adquiridos del Terminal Pesquero de Ventanilla, Callao, Perú. p = nivel de significancia. \* = comparar la abundancia media entre sexos. \*\* = comparar prevalencia de infección entre sexos.

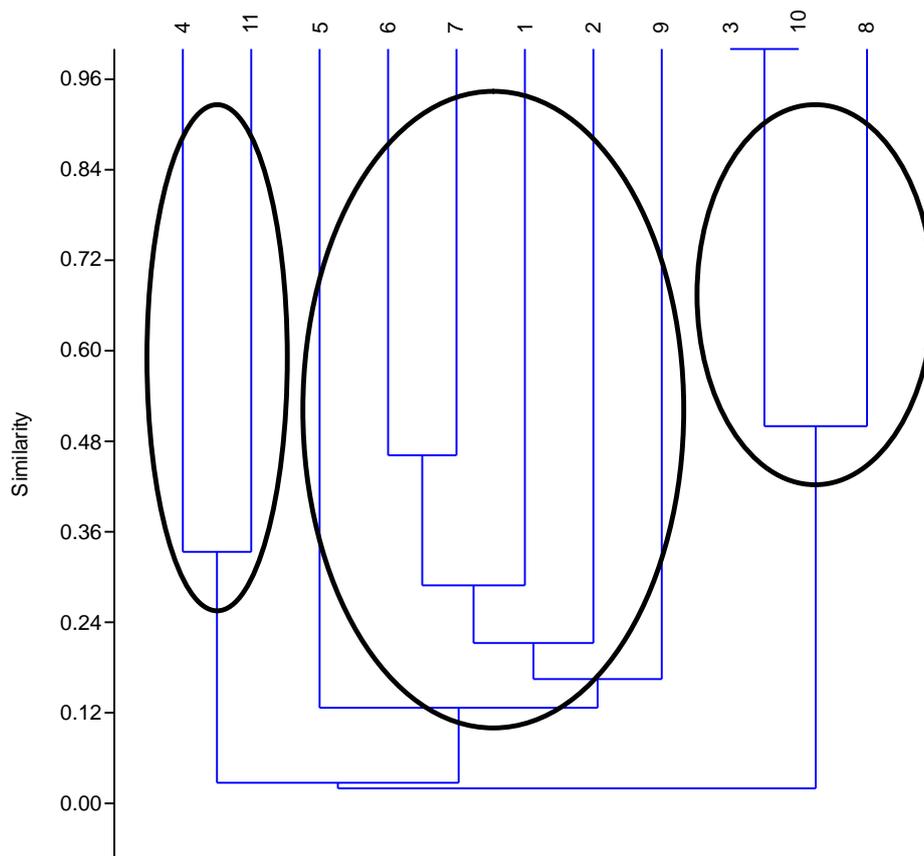
Parásito	t*	p	$X^{2*,*}$	p
<i>Cynoscionicola sciaenae</i>	0,01	0,99	0,15	0,74
<i>Hargicotyle louisianensis</i>	1,27	0,21	1,92	0,29
<i>Corynosoma obtuscens</i>	1,54	0,14	2,92	0,19
<i>Helicometra fasciata</i>	1,71	0,11	1,62	0,24
<i>Dycheline amaruincai</i>	3,53	0,001	5,93	0,02
<i>Diphyllobothrium pacificum</i>	1,48	0,15	1,67	0,36

**Tabla 8.** Comparación entre los valores del factor de condición relativo (kn) entre parasitados y no parasitados más prevalentes de *S. deliciosa* adquiridos del Terminal Pesquero de Ventanilla, Callao, Perú. t = prueba de t de student. p = nivel de significancia.

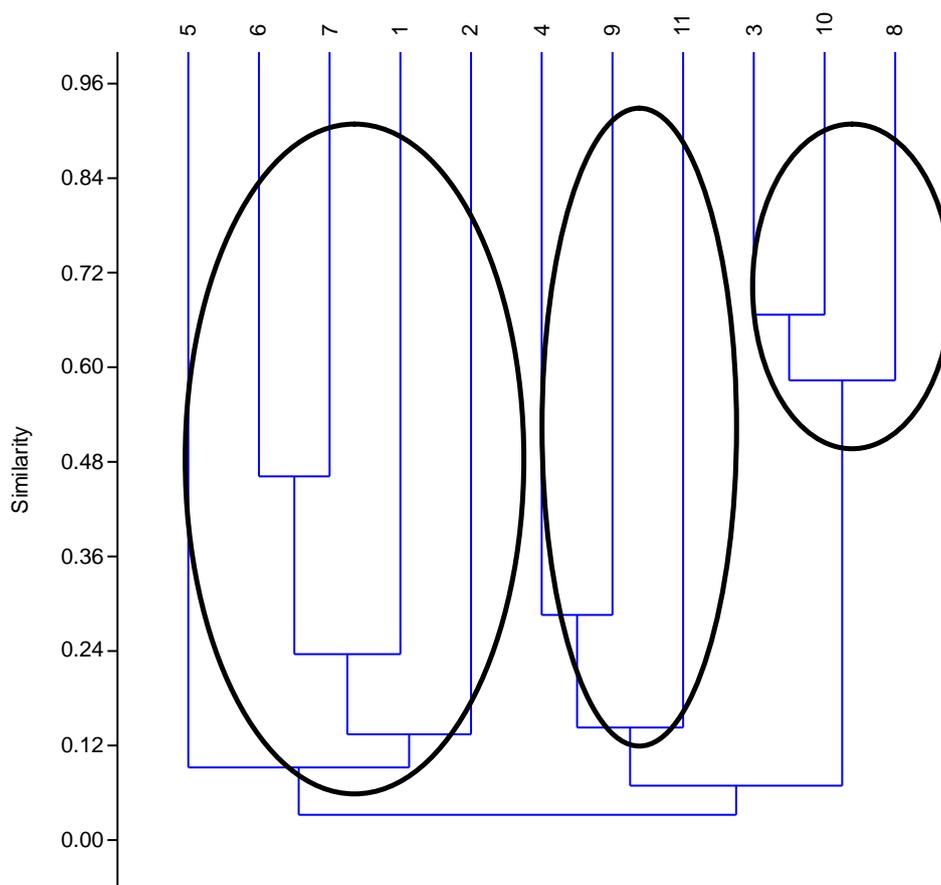
Parásito	Kn parasitados	Kn no parasitado	t	p
<i>Cynoscionicola sciaenae</i>	1,064	0,960	2,72	0,01
<i>Hargicotyle louisianensis</i>	1,075	0,995	1,24	0,22
<i>Helicometra fasciata</i>	1,029	0,997	0,63	0,53
<i>Diphyllobothrium pacificum</i>	1,032	0,999	0,59	0,55
<i>Dycheline amaruincai</i>	1,027	0,994	0,72	0,47
<i>Corynosoma obtuscens</i>	1,057	0,991	1,29	0,20
monogéneos	1,050	0,956	2,43	0,02
endoparásitos	1,040	0,962	1,96	0,06
todos los parásitos	1,023	0,959	1,43	0,16

**Tabla 9.** Índices no paramétricos que estiman el número de especies de parásitos a encontrarse, de similitud entre sexos y de diversidad alfa de la helmintofauna de *Sciaena deliciosa* adquiridos del Terminal Pesquero de Ventanilla, Callao, Perú.

Índices	Valores
Chao-1	13
Bootstrap	12
Shannon-Wiener (H')	0,84
Equitabilidad de Pielou (J')	0,84
Simpson ( )	0,50
Berger-Parker (I <sub>B-P</sub> )	0,60
Sörensen cualitativo entre sexos	0,64



**Figura 1.** Dendrograma de similitud cualitativo de Sörensen de asociación entre parásitos de *Sciaena deliciosa* adquiridos del Terminal Pesquero de Ventanilla, Callao, Perú. 1 = *Cynoscioncola sciaenae*. 2 = *Hargicotyle louisianensis*. 3 = *Macrovalvitrema* sp. 4 = *Encotyllabe callaoensis*. 5 = *Corynosoma obtuscens*. 6 = *Helicometra fasciata*. 7 = *Dycheline (Cucullanellus) amaruincai*. 8 = *Anisakis* sp. 9 = *Diphyllobothrium pacificum*. 10 = *Diphyllobothrium arctocephalinum*. 11 = *Nybelinia* sp. Elipses señalan los grupos de asociaciones parasitarias formadas.



**Figura 2.** Dendrograma de similitud cuantitativo de Bray Curtis de asociación entre parásitos de *Sciaena deliciosa* adquiridos del Terminal Pesquero de Ventanilla, Callao, Perú. 1 = *Cynoscionicola sciaenae*. 2 = *Hargicotyle louisianensis*. 3 = *Macrovalvitrema* sp. 4 = *Encotyllabe callaoensis*. 5 = *Corynosoma obtuscens*. 6 = *Helicometra fasciata*. 7 = *Dycheline (Cucullanellus) amaruincai*. 8 = *Anisakis* sp. 9 = *Diphyllbothrium pacificum*. 10 = *Diphyllbothrium arctocephalinum*. 11 = *Nybelinia* sp. Elipses señalan los grupos de asociaciones parasitarias formadas.

## DISCUSIÓN

En el presente estudio, se observó el predominio en la abundancia numérica y riqueza de taxos de los endoparásitos sobre los ectoparásitos, representados por los monogeneos. Sin embargo, otros autores (Farfán, 1990; Oliva & Luque, 1998; Iannacone *et al.*, 2010a) han reportado para *S. deliciosa* procedentes del Terminal Pesquero de Chorrillos, la dominancia de ectoparásitos, debido posiblemente a la amplitud de periodo evaluado y tamaño muestral del hospedero diferente [Farfán, 1990; Oliva & Luque, 1998: año 1987-88, doce meses, n = 249; Iannacone *et al.*, 2010a: 2008, dos meses, n = 50; presente estudio: año 2010, cinco meses, n = 35].

Según Luque & Oliva (1999), las comunidades de parásitos de peces de la familia Sciaenidae del Pacífico Sudamericano y del Océano Atlántico muestran diferencias significativas basadas en el predominio numérico de los ectoparásitos (Pacífico) y endoparásitos (Atlántico). Luque & Oliva (1999), discutieron estas diferencias oceánicas para *Menticirrhus ophicephalus* (Jenyns, 1840) (Océano Pacífico) y *Menticirrhus americanus* (Linnaeus, 1758) (Océano Atlántico), sugiriendo que estas diferencias pueden ser originados por la influencia de las perturbaciones ecológicas regionales. En dos especies de esciénidos de la costa de Brasil, *Cynoscion guatucupa* (Cuvier, 1830) y *Macrodon ancylodon* (Bloch &

Schneider, 1801), predominaron los endoparásitos (Sabas & Luque, 2003). Dichos autores señalan que la dominancia de endoparásitos puede ser atribuida a los hábitos alimenticios. La dominancia de endoparásitos ha sido reportada para otras comunidades parasitarias en peces marinos de la costa del Perú (Iannacone *et al.*, 2010a; Iannacone *et al.*, 2012).

Dentro de los monogeneos, *C. sciaenae* fue el más dominante, esto concuerda con Iannacone *et al.* (2010a) quien señala a *C. sciaenae* como el monogeneo más dominante en *S. deliciosa* procedentes del Terminal Pesquero de Chorrillos durante el 2008, así mismo Luque (1996) encontró en *S. deliciosa* capturadas en el Terminal Pesquero de Chorrillos durante 1987 y 1988 dominancia de *C. sciaenae* frente a los otros ectoparásitos. Para la costa peruana se han registrado cuatro especies de *Cynoscionicola*: *C. americana* Tantaleán, Martínez & Escalante, 1987, *C. cynoscioni* Tantaleán, Martínez & Escalante, 1987, *C. intermedia* Tantaleán, Martínez & Escalante, 1988 y *C. sciaenae* Tantaleán, 1974, todos parásitos a nivel de branquia de peces esciénidos (Tantaleán *et al.*, 1982). Iannacone & Alvarino (2008) señalan que la dominancia de monogeneos puede ser atribuido a las condiciones ambientales del área donde se localizan (TSM °C de enero a mayo del 2010 = 20,7°C [19,0°C a 22,5°C], con un ligero reforzamiento de El Niño entre enero y febrero [TSM promedio de 22,25°C] y posteriormente hay un debilitamiento y retirada de este fenómeno entre marzo a mayo del 2010 [TSM promedio de 19,7°C]) (IMARPE, 2014) y capturan los peces, lo que favorecería el asentamiento larval y fijación de los oncomiracidios (Fig. 3), así como la capacidad de formar cardúmenes, que influiría en la prevalencia, abundancia e intensidad de los monogeneos, por el grado de agregación permanente o temporal del hospedero (Centeno *et al.*, 2002).

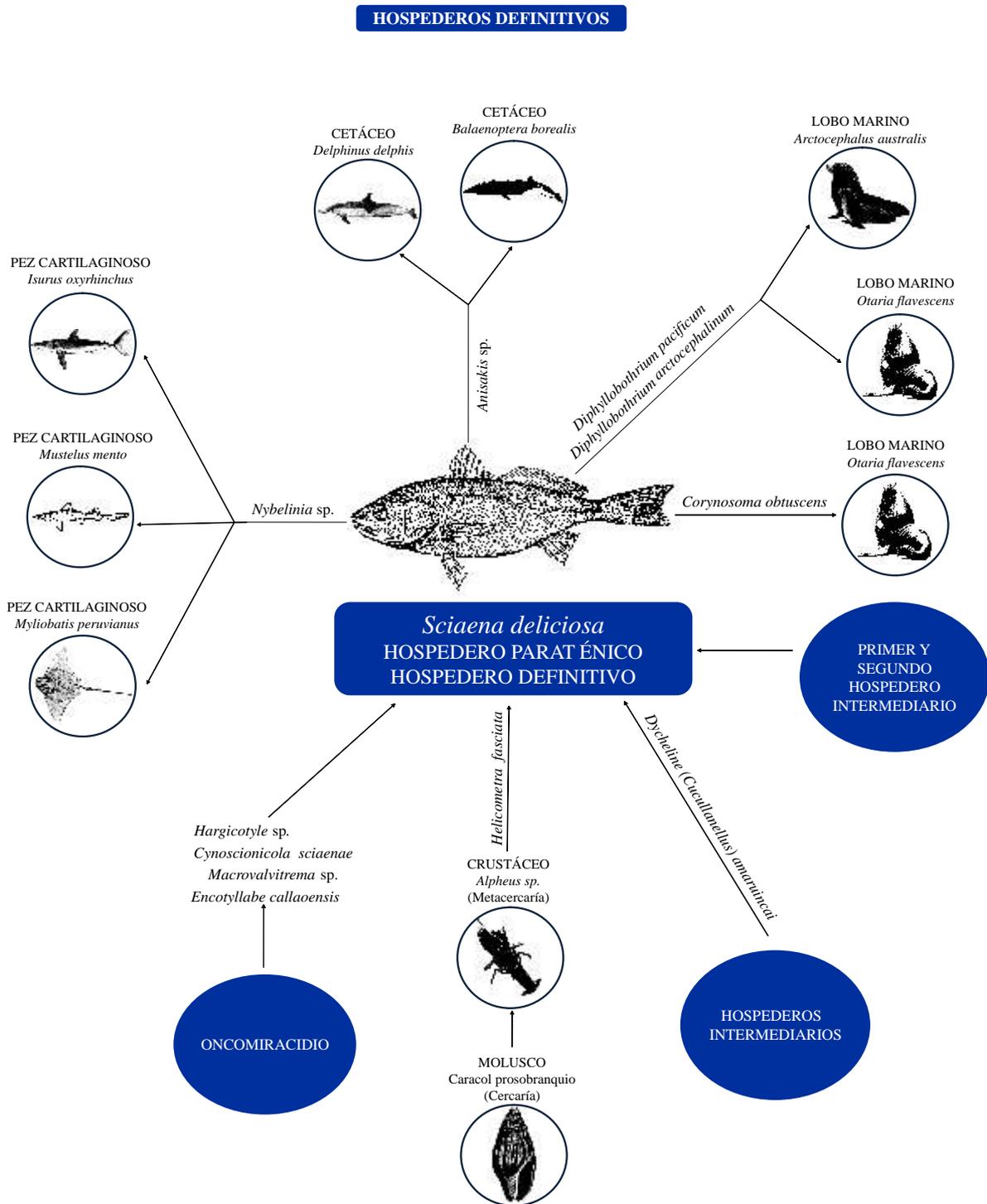
Los parásitos *Macrovalvitrema* sp., *Nybelinia* sp. y *D. arctcephalinum* presentaron bajas P (3,33%). Iannacone *et al.* (2010a,b) adjudican la baja P a las condiciones ambientales del área de colecta, principalmente a los factores

ambientales abióticos de la Provincia Faunística Peruana, al evento de El Niño y al fenómeno de surgencia en el ambiente marino; señalando también que puede ser atribuidas al bajo número de peces analizados o al estrecho rango de tallas analizadas (Oliva & Luque, 1998).

*Hargicotyle louisianensis*, ha sido registrada anteriormente en el Atlántico de Sudamérica en Brasil en otro esciénido *Macrodon ancylodon* (Bloch & Schneider, 1801). En *S. deliciosa* se ha registrado para las costas del Pacífico de Perú y Chile a *Hargicotyle concepcionensis* (Villalba, 1987) Oliva & Luque, 1995 (Chile), *H. peruensis* (Tantaleán, 1974) Mamaev & Aleshkina, 1984 (Perú) y *H. sciaenae* Oliva & Luque, 1989 (Perú). Por lo que *H. louisianensis* sería la cuarta especie del género registrada para *S. deliciosa*, un nuevo registro para el Perú y para el pacifico sur.

Los parásitos encontrados en *S. deliciosa* señalan que los cinco índices de agregación mostraron una distribución agregada para todos los helmintos, solo *H. louisianensis* presentó una distribución uniforme. Cajachagua *et al.* (2012) al evaluar los índices de agregación en cuatro parásitos de *S. deliciosa* en mayo del 2012, encontraron mayormente una distribución agregada. Iannacone *et al.* (2012) argumentan varios factores para que el tipo de distribución sobredispersa sea la más común en los helmintos parásitos de peces. Estos factores serían las diferencias en el área entre hábitat entre hospederos, agregación de los parásitos para la reproducción para prevenir la hibridización; evitamiento de competencia interespecífica, y migración originada por la inmunidad del hospedero.

La P y abundancia de *D. amaruincai* y *D. pacificum* estuvieron correlacionadas con la LT del hospedero. Kjøie (2001) señala que los poliquetos son los hospederos intermediarios de *Dichelyne*. Culquichicón *et al.* (2012) indican que entre las presas más importantes en la dieta de *S. deliciosa* están los poliquetos. Por ende, una mayor ingesta de poliquetos parasitados con formas larvianas de *Dichelyne* estaría correlacionada con la talla del pez hospedero.



**Figura 3.** Diagrama de las relaciones tróficas y parasitarias de *Sciaena deliciosa* adquiridos del Terminal Pesquero de Ventanilla, Callao, Perú.

Especies de helmintos endoparásitos de peces marinos del Perú señalan que la P y la AM presentan correlaciones negativas o positivas con la longitud total del hospedero (Iannacone & Alvaríño, 2008; Iannacone *et al.*, 2010a,b; 2012).

El sexo de *S. deliciosa* solo se observó relacionado con la P y AM de *D. amaruincai*. Estos resultados pudieran señalar diferencias en el comportamiento trófico entre los peces hembra y macho de *S. deliciosa* al ingerir diferentes cantidades de poliquetos (Køie, 2001), que son los hospederos intermediarios de *Dycheline* sp.

Siguiendo los criterios de Iannacone *et al.* (2010a), se observó una similitud de 64% en el índice de diversidad beta cualitativo de Sørensen, lo cual soporta la hipótesis que no existen diferencias muy pronunciadas en la parasitofauna entre los sexos de *S. deliciosa*. Estos autores encontraron valores casi similares a los nuestros en el índice cualitativo de Sørensen para la parasitofauna de *S. deliciosa* en dos muestras en el tiempo (1987-1988 y 2008) en la misma localidad ( $I_s = 62,1-66,7\%$ ).

Una característica encontrada durante el periodo de muestreo fue que la fauna de helmintos parásitos de *S. deliciosa* presentó formas larvianas de los cestodos *D. pacificum*, *D. arctocephalinum* y *Nybelinia* sp.; del acantocefalo *C. obtuscens* y del nematodo *Anisakis* sp. Al igual que en otros peces marinos de la familia Sciaenidae de América del Sur, la presencia de larvas de helmintos parásitos, sugiere que estos peces actúan en un nivel intermedio en la cadena alimentaria marina, como consecuencia de un hábitat bentopelágico (Marcogliese, 2002).

Se encontraron los estadios infectantes de *Anisakis* sp., *C. obtuscens* y *D. pacificum*, los cuales presentan importancia zoonótica en la costa peruana (Tantaleán, 1994; Cabrera *et al.*, 1999; Cabrera *et al.*, 2001; Castro & Martínez, 2004; Tantaleán *et al.*, 2007; Tantaleán & Huiza, 2012). La presencia de formas larvianas de parásitos se ve influenciada por diversos

factores que pueden ser cambios en la ecología marina como temperatura (muy ligada al crecimiento y desarrollo), luz, abundancia o disminución de hospederos intermediarios, hábitos alimenticios e inclusive tamaño del pez hospedero paraténico, el cual, a mayor tamaño, alberga mayor cantidad de larvas en sus músculos y vísceras (Atías, 1991). El hallazgo de los estadios infectivo de anisákidos y diphyllbothrideos en los peces estudiados indican que esta especie de hospedero tiene potencial zoonótico en la costa central peruana.

Los cestodos del género *Diphyllbothrium* (Cobbold, 1858) son de distribución cosmopolita (Kuchta *et al.*, 2013). Actualmente a nivel mundial se reconocen alrededor de ochenta especies de *Diphyllbothrium* distribuidas en distintas regiones geográficas, pero solo alrededor de 15 pueden afectar al hombre (Maejima *et al.*, 1981). Hasta hace poco se creía que el único agente etiológico de la difilobotriasis en el Perú era *D. pacificum* (Escalante *et al.*, 1988; Cabrera *et al.*, 2001; Ške íková *et al.*, 2006; Jimenez *et al.*, 2012); sin embargo, Rausch *et al.* (2010) registran por primera vez la presencia de *D. arctocephalinum* en la costa peruana, con hospedero principalmente en otáridos y en las personas, y señalan que es la especie con mayor prevalencia en el Perú. Tantaleán (1975) señala la presencia de larvas plerocercoides de *Diphyllbothrium* en *S. deliciosa* en un 6,56 % (n = 381) en el Callao y Chimbote, Perú. Llerena *et al.* (2001) encontró una prevalencia del 1% para larvas plerocercoides de Diphyllbothriidae de un total de 100 “lornas” del Terminal Pesquero de Ventanilla, nosotros en 35 lornas hemos registrado una prevalencia de 17% de larvas plerocercoides de *D. pacificum* y 3% de *D. arctocephalinum* en el mismo terminal. Estas larvas plerocercoides de estas dos especies de *Diphyllbothrium* se diferencian a nivel del escólex, *D. pacificum*, especie endémica de las costas de pacífico sur, lo presenta de forma redondeada - elipsoidal en vista lateral y en cambio *D. arctocephalinum* lo presenta elipsoidal en vista lateral (Ške íková *et al.*, 2006; Rausch *et al.*, 2010; Jimenez *et al.*, 2012).

Los nematodos de la familia Anisakidae parasitan naturalmente peces, cefalópodos, mamíferos marinos y aves piscívoras, y los seres humanos también pueden convertirse en hospederos accidentales por la ingesta de peces infectados (Tantaleán & Huiza, 1993). En el presente estudio se encontraron larvas del tercer estadio de *Anisakis* sp. en una muy baja prevalencia y abundancia parasitaria. Sin embargo, esta especie de helminto tiene potencial zoonótico junto a otras especies de anisákidos como *Pseudoterranova*, *Contracaecum* e *Hysterothylacium* al ser responsables de infecciones humanas causadas por la ingesta de peces crudos o no adecuadamente cocidos (Iannacone *et al.*, 2010b; Mendoza-Cruz *et al.*, 2013). Osanz-Mur (2001) señala que los niveles de prevalencia de anisákidos son muy variables, debido a que intervienen varios factores como la especie estudiada, la zona geográfica, la época del año y las características individuales de cada pez hospedero.

En la costa Peruana *C. obtuscens* tiene como hospedero definitivo al lobo marino, *Otaria byronia* (Shaw, 1800) (Tantaleán *et al.*, 2007); los estadios juveniles (acanthelas y cistacantos) son comúnmente encontrados enquistados o libres en la superficie visceral de numerosos peces de importancia comercial (Castro & Martínez, 2004). El primer hospedero intermediario no se conoce, pero al igual que en otras especies de *Corynosoma* podría ser un crustáceo amphípodo (Cabrera *et al.*, 1999). Se sabe que *C. obtuscens* no es muy exigente con su hospedero definitivo; por esta razón, se le ha señalado como un patógeno potencial para el hombre en el Perú (Tantaleán, 1994; Castro & Martínez, 2004; Tantaleán *et al.*, 2007). Hasta la fecha no se ha registrado ningún caso de infección por *C. obtuscens* en humanos en el Perú (Cabrera *et al.*, 1999); sin embargo se sabe que una especie del mismo género, *C. strumosum* infecta a humanos y a otros animales que se alimentan de peces en Alaska (Schmidt, 1971).

Los peces parasitados por *C. sciaenae* y por todos monogeneos presentaron valores más

altos de  $k_n$  en comparación con no parasitados. Algunos investigadores han encontrado una asociación entre el  $K_n$  y el parasitismo por helmintos, mostrando un efecto en la salud del pez hospedero (Iannacone & Alvariano, 2013).

Los estimadores no paramétricos indicaron que se requiere aumentar el esfuerzo de muestreo de los peces hospederos. Estos índices están influenciados y son más sensibles a las especies raras, y esto sería posiblemente la explicación del mayor número de especies perdidas a encontrar en *S. deliciosa* (Iannacone & Alvariano, 2013).

Los dendrogramas cualitativos (Sörensen) y cuantitativos (Bray Curtis) indicaron tres grupos de asociaciones de parásitos, pero que presentaron similitudes menores al 60%. Los tres grupos están compuestos por parásitos con ciclos biológicos monoxénicos y con hospederos intermediarios, por lo que este factor ecológico no es el más importante para explicar las asociaciones parasitarias encontradas, sino posiblemente a características bioecológicas de *S. deliciosa*.

Las relaciones ecológicas tróficas-parasitarias marinas de *S. deliciosa* en base a la fauna parasitaria evidencia tiene un rol intermedio en la pirámide trófica al ser principalmente hospedero intermediario y paraténicos de varios helmintos de ciclos heteroxenos ( $n= 5$ ), y hospedero definitivo de helmintos parásitos monoxenos ( $n= 4$ ) y heteroxenos ( $n= 2$ ).

Los monogeneos *H. louisianensis* y *Macrovalvitrema* sp. son considerados nuevos registros para la costa peruana.

## AGRADECIMIENTOS

A los Laboratorio de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática de la Universidad Nacional Federico Villarreal por el apoyo para la realización de la presente investigación.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arrieta, SB, Goicochea, CE, Moquillaza, PI & Mostacero, JA. 2010. *Edad y crecimiento de la lorna Sciaena deliciosa (Tschudi) en el mar del Callao (12°S), Perú, 1996*. Informe del Instituto del Mar del Perú, vol. 37, pp. 65-70.
- Atías, A. 1991. *Parasitología Clínica*. 3<sup>ra</sup> ed. Chile. Ed. Mediterráneo. pp. 190-193, pp. 203-212.
- Bautista, CE, Monks, S & Pulido, G. 2013. *Los parásitos y el estudio de su biodiversidad: un enfoque sobre los estimadores de la riqueza de especies*. Estudios científicos en el estado de Hidalgo y zonas aledañas, vol. 2, pp. 13-17.
- Bego, NM & Von Zuben, CJ. 2010. *Métodos cuantitativos em parasitologia*. Jaboticabal. FUNEP. 72 p.
- 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.
- Cabrera, R, Rojas, R & Dávalos, M. 1999. *Corynosoma obtuscens Lincicome, 1943 (Acanthocephala: Polymorphidae) en Canis familiaris de la ciudad de Chincha, Perú*. Parasitología al día, vol. 23, pp. 58-61.
- Cabrera, R, Tantalean M & Rojas, R. 2001. *Diphyllobothrium pacificum (Nybelin, 1931) Margolis, 1956 en Canis familiaris de la ciudad de Chincha, Perú*. Boletín Chileno de parasitología, vol. 56, 1-2, pp. 26-28.
- Cajachagua, C, Dueñas, B, Ricalde, J, Villanueva, F & Iannacone, J. 2012. *Índices de agregación de la parasitofauna de Sciaena deliciosa (Osteichthyes: Scieanidae) y Mugil cephalus (Osteichthyes: Mugilidae) del Terminal Pesquero de Chorrillos, Lima, Perú, 2012*. The Biologist (Lima), vol. 10, Suplemento Especial 2, p. 41.
- Castro, M & Martínez, R. 2004. *Proceso del desarrollo de Corynosoma obtuscens (Acanthocephala: Polymorphidae) en Canis familiaris y su posible implicancia en salud pública*. Parasitología Latinoamericana, Vol. 59, pp. 26-30.
- Centeno, L, Bashirullah, AK, Alvarez, ME & Alvarez, R. 2002. *Análisis comparativo de las comunidades de parásitos metazoarios en dos especies de peces marinos del Golfo de Cariaco, Venezuela*. Bioagro, vol. 14, pp. 135-144.
- Chirichigno, N & Velez, M. 1998. *Clave para identificar los peces marinos del Perú*. Publicación Especial del Instituto del Mar. 2<sup>da</sup> Ed. Callao, Instituto del Mar del Perú. 500 p.
- Chirichigno FN & Cornejo, RM. 2001. *Catálogo comentado de los peces marinos del Perú*. Instituto del Mar del Perú, IMARPE, Publicación especial. Callao, Perú. 314 p.
- Cohen, SC, Justo, MCN & Kohn, A. 2013. *South American Monogeneoidea parasites of fishes, amphibians and reptiles*. Ministerio da Saúde. FIOCRUZ. Fundacao Oswaldo Cruz. CNPq. Oficina de Livros. Rio de Janeiro. 663 p.
- Culquichicón Z, Tresierra A, Solano A, Campos S, & Atoche, D. 2011. *Biología y Pesquería de Paralonchurus peruanus, Mugil cephalus, Sciaena deliciosa y Ethmidium maculatum en la Región La Libertad, durante el año 2010*. Rebiol, vol. 30, pp. 87-88.
- Culquichicón Z, Tresierra A, Solano A & Atoche, D. 2012. *Crecimiento, mortalidad y tasa de explotación de Sciaena deliciosa durante 2001 a 2003 y 2009 a 2012*. Rebiol, vol. 32, pp. 108-117.
- Escalante, H, Jara, CA & Chico Ruiz, J. 1988. *Nuevos hallazgos de larvas plerocercoides de Diphyllobothrium pacificum, en peces marinos del Perú*. Rebiol, vol. 8, pp. 7-16.
- 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.
- 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.
- Iannacone, J & Alvariano, 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 & Alvariano, L. 2013. *Parasitological indices of Pacific pomfret Brama japonica Hilgendorf, 1878 (Osteichthyes, Bramidae) acquired at the fishing Terminal of Chorrillos, Lima, Peru*. Neotropical Helminthology, vol. 7, pp. 117-132.
- Iannacone, J, Morón, L & Guizado, S. 2010a. *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, Cárdenas-Callirgos, J & Alvariano, L. 2010b. *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, pp. 159-167.
- Iannacone, J, Dávila, J, Hon, E & Sánchez, C. 2012. *Parasitofauna de Paralichthys adspersus (Steindachner) (Osteichthyes, Paralichthyidae) capturados por pesquería artesanal en Chorrillos, Lima, Perú*. Neotropical Helminthology, vol. 6, pp. 127-133.
- IMARPE. 2014. *Temperatura superficial del mar. MCSST 11 km de resolución*. En: <http://www.imarpe.gob.pe/argen/uprsig/promedios010/prom2010general.htm> leído el 31 de enero del 2014.
- Jimenez, JA, Rodriguez, S, Gamboa, R, Rodriguez, L & García, HH. 2012. *Diphyllobothrium pacificum infection is seldom associated with megaloblastic anemia*. American Journal of Tropical Medicine and Hygiene, vol. 87, pp. 897-901.
- Kohn, A, Fernandes, BMM & Cohen, SC. 2007. *South American Trematodes parasites of fishes*. Ministerio da Saúde. FIOCRUZ. Fundacao Oswaldo Cruz. CNPq. Imprinta Express Ltda. 318 p.
- Køie, M. 2001. *The life cycle of Dycheline (Cucullanellus) minutus (Nematoda: Cucullanidae)*. Folia parasitologica, vol. 48, pp. 304-310.
- Kuchta, R, Braber, J, Kubá kova & Scholz, T. 2013. *Tapeworm Diphyllobothrium dendriticum (Cestoda) – neglected or emerging human parasite?*. PLoS Neglected Tropical Disease, vol. 7, e2535.
- León, CEC. 2011. *Muestreo estacional del contenido graso en músculos de “Caballa” Scomber japonicus, Jurel Trachurus picturatus Murphy, “Lorna” Sciaena deliciosa y “Machete” Ethmidium maculatum chilcae*. Ingeniería Pesquera y de Alimentos. Universidad Nacional del Callao.
- Llerena, C, Chávez, A & Casas AE. 2001. *Frecuencia de larvas Diphylobothriidae y larvas anisakidae en peces marinos comerciales del terminal pesquero de Ventanilla-Callao*. Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú, vol. 12, pp. 45-48.
- Longart, RY, Acosta, V, Parra, B & Lista, M. 2011. *Aspectos biométricos de Hemirhamphus brasiliensis (Pisces: Hemirhamphidae), Isla de Cubagua, Venezuela*. Zootecnia Tropical, vol. 29, pp. 385-398.
- Luque, JL. 1996. *Distribución transversal y asociaciones interespecíficas en las comunidades de metazoarios ectoparásitos de peces esciénidos marinos del Perú*. Revista de Biología Tropical, vol. 44, pp. 383-390.
- Luque, JL & Oliva, ME. 1999. *Metazoan parasite infracommunities of Menticirrhus (Teleostei: Sciaenidae): an amphioceanic approximation*. The Journal of Parasitology, vol. 85, pp. 379-381.
- Luque, JL. 2008. *Parásitos: ¿Componentes ocultos de la Biodiversidad?* The Biologist (Lima), vol. 6, pp. 5-7.

- Luque, JL & Poulin, R. 2008. Linking ecology with parasites diversity in Neotropical fishes. *Journal of Fish Biology*, vol. 72, pp. 189-204.
- Maejima J, Yazaki S & Fukumoto M. 1981. *Morphological observation of Diphyllbothrium pacificum (Nybelin, 1931) Margolis, 1956 from fur seals, Callorhinus ursinus in Japan*. *Yonago Acta Med*, vol. 25, pp. 69-79.
- Marcogliese, D. 2002. *Food webs and the transmission of parasites to marine fish*. *Parasitology*, vol. 124, pp. 83-99.
- Martorelli, SR, Sardella, NH & Marcotegui, PS. 2007. *New host, geographical records, and some aspect of Absonifibula bychowskyi Lawler et Ovestreet, 1976 (Monogenea: Diclidophoridae) from estuarine areas of Argentina*. *Acta Ichthyologica et Piscatoria*, vol. 37, pp.1-6.
- Mendoza-Cruz, M, Valles-Vega, I, Lozano-Cobo, H, Gómez del Prado-Rosas, MC & Castro-Moreno, PN. 2013. *Parasitefauna of Paranthias colonus (Valenciennes, 1846) from el Sargento, Baja California Sur, México*. *Neotropical Helminthology*, vol. 7, pp. 13 - 28.
- Moreno, E. 2001. *Métodos para medir la biodiversidad*. M&T – Manuales y Tesis SEA. Cooperación Iberoamericana CYTED. UNESCO Orcyt. Sociedad Entomológica Aragonesa. 1º Ed. México. 84p.
- Muñoz, G & Cribb, TH. 2006. *Parasite communities and diet of Coris batuensis (Pisces: Labridae) from lizard island, Great Barrier Reef*. *Memoirs of the Queensland Museum*, vol. 52, pp. 191-198.
- Oliva, M & Luque, J. 1989. *Four new species of Hargicotype Mamaev, 1972 (Diclidophoridae) parasites on sciaenids fishes from Peru y Chile*. *Journal of Natural History*, vol. 23, pp.1389-1395.
- Oliva, M & Luque, J. 1998. *Metazoan parasite infracommunities in five sciaenids from the central Peruvian coast*. *Memorias Instituto Oswaldo Cruz*, vol. 93, pp. 175-180.
- Osanz-Mur, AC. 2001. *Presencia de larvas de Anisákidos (Nematoda: Ascaridoidea) en pescado de consumo capturado en la zona pesquera de Tarrogoná*. Tesis de Doctorado, Universidad Autónoma de Barcelona Facultad de Veterinaria, España.
- 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.
- Poulin, R. 2007. *The structure of parasite communities in fish hosts: ecology meets geography and climate*. *Parassitologia*, vol. 49, pp.169-172.
- Pulido, G & Monks, O. 2008. *Especies de helmintos introducidas como bioindicadores de la calidad ambiental en Laguna de Metztilán, Hidalgo*. En: Pulido-Flores, G, López-Escamilla, AL & Pulido-Silva, MT (Eds.). *Estudios biológicos en las Áreas Naturales del estado de Hidalgo*. Ciencia al día 7. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, pp. 97-105.
- Rausch, RL, Adams, AM & Margolis, L. 2010. *Identity of Diphyllbothrium spp. (Cestoda: Diphyllbothriidae) from sea lions and people along the pacific coast of South America*. *The Journal of Parasitology*, vol. 96: 359-365.
- Roberts, LS & Janovy, JJ. 2005. *Foundations of Parasitology*. McGraw-Hill Higher Education, New York, E.U.A. 702 p.
- Rodhe, 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.
- Rosenberg, MS & Anderson, CD. 2011. *PASSaGE: Pattern Analysis, Spatial Statistics and Geographic Exegesis. Version 2. Methods in ecology & Evolution*, vol. 2, pp. 229-232.
- Sabas, C & Luque, JL. 2003. *Metazoan parasites of weakfish, Cynoscion guatucupa and Macrodon ancylodon (osteichthyes: sciaenidae), from the coastal zone of the state of Rio de Janeiro*,

- Brazil. Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária, vol. 12, pp. 171-178.
- Sarmiento, L, Tantaleán, M & Huiza, A. 1999. *Nematodos parásitos del hombre y de los animales en el Perú*. Revista Peruana de Parasitología, vol. 14, pp. 9-65.
- Ške iková, A, Brabec, J, Kuchta, R, Jiménez, J, García, HH & Scholz, T. 2006. *Is the human-infecting Diphyllbothrium pacificum a valid species or just a south american population of the holarctic fish broad tapeworm, D. latum?*. American Journal of Tropical Medicine and Hygiene, vol. 75, pp. 307-310.
- Schmidt, G. 1971. *Acanthocephalan infections of man, with two new records*. Journal of Parasitology, vol. 57, pp. 582-584.
- Tantaleán, M. 1974a. *Dos nuevas especies de monogeneos parásitos de peces comerciales del mar peruano*. Biota (Lima), vol. 81, pp. 235-242.
- Tantaleán, M. 1974b. *Monogeneos de la familia Microcotylidae Taschenberg, 1879. Parásitos de peces del mar peruano con descripción de una nueva especie*. Biota (Lima), vol. 79, pp. 120-127.
- Tantaleán, M. 1975. *Hallazgo de larvas plerocercoides de Diphyllbothrium Luhe, 1910 (Cestoda) en peces del mar peruano*. Boletín Chileno de Parasitología, vol. 30, pp. 18-20.
- Tantaleán, M, Carvajal, G, Martínez, R & Huiza, A. 1982. *Helminths parásitos de peces marinos de la costa peruana*. Serie de Divulgación, Naturaleza, Ciencia y Tecnología local para el Servicio social NCTL (Lima), vol. 1, pp. 1-40.
- Tantaleán, M & Huiza, A. 1993. *Nematode larvae with medical importance found in sea fish from the peruvian shore, with two records of human infection*. Revista Peruana de Medicina Tropical UNMSM, vol. 7, pp. 61-65.
- Tantaleán, M. 1994. *Nuevos helmintos de importancia médica en el Perú*. Revista Peruana de Medicina Tropical UNMSM, vol. 8, pp. 87-91.
- Tantaleán, M & Huiza, A. 1994. *Sinopsis de los parásitos de peces marinos de la costa peruana*. Biotempo, vol. 1, pp. 53-101.
- Tantaleán, M, Sánchez, L & Alina, H. 2005. *Acantocéfalos del Perú*. Revista Peruana de Biología, vol. 12, pp. 83-92.
- Tantaleán, M, Mendoza, L & Riofrio, F. 2007. *El zorro Andino, Pseudalopes culpaeus, un nuevo huésped para Corynosoma obtuscens (Acanthocephala) en el Perú*. Revista Peruana de Biología. vol.14, pp. 51-52.
- Tantaleán, M., Sarmiento, L. & Huiza, A. 1992. *Digeneos (Trematoda) del Perú*. Boletín de Lima (Perú), vol. 80, pp. 47-84.
- Tantaleán, M. & Huiza, A. 2012. *Las especies de Diphyllbothrium (Cestoda, Diphyllbothriidae) presentes en el Perú*. Libro de resumen del XXI congreso reunión científica ICBAR, pp. 125.
- Timi, JT, Lanfranchi, AL, Tavares, LER & Luque, JL. 2009. *A new species of Dichelyne (Nematoda, Cucullanidae) parasiting sciaenid fishes from off the South American Atlantic coast*. Acta Parasitologica, vol. 54, pp. 45-52.
- Vicente, J, Pinto, R & Aguilera, O. 1989. *On Dichelyne (Cucullanellus) elongatus (Tornquist, 1931) Petter, 1974: South American correlated species (Nematoda, Cucullanidae) and some other helminths of Micropogonias furnieri (Desmarest, 1823) (Pisces, Sciaenidae)*. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, vol.84, pp. 357-361.

Received January 17, 2014.  
Accepted February 20, 2014.