

Algunos aspectos sobre la prevalencia del plerocercoides de *Ligula intestinalis* en *Orestias ispi* del lago Titicaca

Some aspects of plerocercoid prevalence of *Ligula intestinalis* in *Orestias ispi* from lake Titicaca

Danilo M. Bocángel & Daniel M. Larrea

Instituto de Ecología, Universidad Mayor de San Andrés UMSA,
Casilla 10077, Correo Central, La Paz-Bolivia

Resumen

La prevalencia parasitaria de los plerocercoides de *Ligula intestinalis* en *Orestias ispi* no ha sido cuantificada en el lago Titicaca. En el presente estudio se comparan muestras de *O. ispi* de las localidades de Chua Cocani (Lago Menor) y Kalaque (Lago Mayor) para analizar algunos aspectos sobre esta relación parasitaria. La mayor prevalencia del plerocercoides se presenta en Chua Cocani (7%) versus Kalaque (3%). No existe diferencia en el desarrollo morfológico de los peces parasitados entre ambas localidades, sin embargo, los plerocercoides de Chua Cocani alcanzan un mayor tamaño con relación a los plerocercoides de Kalaque. No se encontró una relación entre la longitud total de los plerocercoides con la longitud estándar de los peces parasitados. Los resultados sugieren que la prevalencia del plerocercoides es independiente del tamaño de los peces parasitados y se relacionaría con la disponibilidad del zooplancton.

Palabras clave: Relación parasitaria, longitud plerocercoides, peces, disponibilidad de zooplancton.

Abstract

Parasitic prevalence of *Ligula intestinalis* plerocercoids had not been quantified in *Orestias ispi* from lake Titicaca. This study compares samples of *O. ispi* from Chua Cocani (Lago Menor) and Kalaque (Lago Mayor) to analyze some aspects of this relationship. Greater prevalence of plerocercoides was recorded in Chua Cocani (7%) vs Kalaque (3%). Morphologic development of the parasitized fishes did not differ between both localities. However, plerocercoids reach larger size in Chua Cocani than in Kalaque. No relationship between total length of plerocercoids and standard length of host fisher was found. Results suggest an independence of plerocercoid prevalence from host size and this prevalence may be affected by the availability of zooplancton.

Keywords: Parasitic relationship, plerocercoid length, fishes, zooplancton availability.

Introducción

Las poblaciones de *Orestias ispi* son las más abundantes del Lago Titicaca con relación al resto de la ictiofauna y representan un eslabón importante en la cadena alimenticia del lago. Se han encontrado individuos de *Orestias ispi* en el estómago de *Onchoryncus mykiss* y principalmente en *Basilichthys bonariensis* (Wurtsbaugh & Alfaro 1988, Dejoux & Iltis 1991).

Estudios ictiológicos han demostrado la existencia de plerocercoides de *Ligula intestinalis* en la cavidad celómica de los individuos de *Orestias ispi* (Sarmiento et al. 1987). Sin embargo, aún no se ha

cuantificado esta prevalencia parasitaria, de ahí, que el objetivo de nuestro estudio es evaluar de manera preliminar la prevalencia del plerocercoides en individuos de *Orestias ispi* del Lago Mayor y Lago Menor del lago Titicaca.

Área de estudio

El estudio se realizó en las localidades de Kalaque (Lago Mayor 16°05' LS y 68°50' LO) y Chua Cocani (Lago Menor 16°10' LS y 69°05' LO) del lago Titicaca. Ambas zonas se caracterizan por presentar ictiofauna endémica del género *Orestias* (Cyprinodontiformes) y fueron escogidas como sitios de muestreo por su facilidad de acceso.

Orestias ispi

La especie *Orestias ispi* se caracteriza por su cabeza pequeña y una mandíbula que forma con la parte inferior de la cabeza un ángulo de 90 grados (Dejoux & Iltis 1991). Junto con *Orestias pentlandii* son los peces más alargados de la subfamilia Orestiinae. El cuerpo es comprimido, la cabeza es pequeña y estrecha y presenta una boca protáctil. Las escamas son muy finas y presentan estrías concéntricas. Presenta entre 42 y 53 escamas en la línea longitudinal.

La especie presenta un evidente dimorfismo sexual, generalmente los machos son más pequeños que las hembras. En los estadios menores a 55 mm de longitud estándar (LS) existe predominancia de machos, cuyo porcentaje es casi nulo en ejemplares mayores a 75 mm de LS. Este hecho sería el resultado del hermafroditismo protándrico al cual estaría sujeta la especie, lamentablemente no existen exámenes histológicos que así lo comprueben (Dejoux & Iltis 1991). El Tamaño de Madurez Sexual (T.M.S.) de *Orestias ispi* es menor a 55 mm y la reproducción se da a lo largo de todo el año. El desove es realizado por la noche en plantas inmersas del litoral (Sarmiento et al. 1987).

Orestias ispi es una especie pelágica zooplanctónica que se alimenta principalmente de *Boeckella* (posiblemente *Boeckella occidentalis*). Aparentemente este copépodo se presenta con la misma frecuencia durante todo el año. El cladóceros *Daphnia* es consumido con mayor frecuencia en la época de lluvias que en el invierno seco. También consumen ocasionalmente *Cerodaphnia*, *Chidorus* y *Bosmina* (Sarmiento et al. 1987, Dejoux & Iltis 1991).

Ligula intestinalis

Ligula intestinalis (Cestoda: Pseudophyllidea) presenta en sus estadios de crecimiento huevos operculados que se desarrollan en huéspedes intermediarios (procercooides en copépodos y plerocercoides en peces) para luego alcanzar a su huésped definitivo, que puede ser un ave piscívora o el hombre, en el cual su desarrollo no es patológico. Los plerocercoides pueden alcanzar una longitud entre 100 y 200 mm y pueden producir atrofia y posterior reducción de

gónadas (castración parasitaria). Este proceso puede dificultar el reconocimiento del sexo en los individuos coleccionados (Cheng 1978).

Métodos

En ambas localidades (Chua Cocani y Kalaque), mediante redes agalleras se obtuvieron muestras de *Orestias ispi* de 100 y 99 individuos respectivamente, se midió la longitud estándar de los mismos (LS: mm) y mediante disecciones se determinaron los individuos infectados con el plerocercoides midiendo la longitud total (LT: mm) de estos últimos. Estos datos permitieron establecer la prevalencia del plerocercoides con relación a los individuos de *O. ispi* coleccionados.

Luego de normalizar los datos con $\log(x+1)$ se comparó la longitud total de los plerocercoides entre ambas localidades mediante una prueba t de student para muestras independientes. Sin embargo, para comparar la longitud estándar de los peces parasitados entre ambas muestras se utilizó una prueba U Mann Whitney, debido a que su transformación no se ajustaba a las pruebas de normalidad Lillieford, Shapiro-Wilk's y K-S (Zar 1996, Programa Statistica versión 6.0).

Se correlacionó la longitud total de los plerocercoides con la longitud estándar de los peces mediante una correlación de Spearman (r_s) (Zar 1996, Programa Statistica versión 6.0).

Se realizó una distribución de frecuencia de los individuos de *Orestias ispi* con relación a su longitud estándar para determinar el rango de mayor prevalencia parasitaria para cada muestra.

Resultados

En la muestra coleccionada en la localidad de Chua Cocani se encontró una prevalencia parasitaria del 7,00% y en la localidad de Kalaque una prevalencia del 3,03%.

Los plerocercoides de *Ligula intestinalis* fueron significativamente mayores en longitud total (LT: mm) en Chua Cocani ($109,14 \pm 10,98$; media $\pm 1 EE$) con relación a los de Kalaque ($44,67 \pm 4,37$) ($t = -3,25$; $g.l. = 9$; $P = 0,01$) (Fig. 1). Sin embargo, no se encontraron diferencias significativas en la longitud estándar de los peces parasitados

entre ambas zonas ($U = 4$; $N = 11$; $P = 0,10$).

Existe una correlación positiva pero no significativa entre la longitud total de los plerocercoides con relación a la longitud estándar de los peces parasitados ($r_s = 0,58$; $N = 11$; $P = 0,06$).

En la muestra de Kalaque la mayoría de los individuos coleccionados se encuentran dentro del rango de 61 a 65 mm de longitud estándar (LS), pero la mayor prevalencia parasitaria se presenta en individuos comprendidos entre 56 a 60 mm de LS. En la muestra de Chua Cocani la mayoría de los individuos se presentaron dentro del mismo rango de LS, sin embargo, la mayor prevalencia parasitaria se presenta en individuos comprendidos entre 81 a 85 mm de LS, lo que sugiere independencia de la prevalencia parasitaria con relación al tamaño de los individuos (Tabla 1).

No se observaron signos de castración parasitaria, a excepción de un individuo de Chua Cocani de 65 mm de LS, donde el desarrollo de un plerocercoides de 73 mm de LT redujo el crecimiento gonadal, lo que nos

muestra que la prevalencia del plerocercoides en *Orestias ispi* puede experimentar diferentes grados de desarrollo parasitario.

Discusión

A pesar de no existir entre ambas zonas de muestreo, diferencias significativas en la longitud estándar de los peces parasitados, existe mayor prevalencia del plerocercoides y un mayor desarrollo de los mismos en la muestra de Chua Cocani. Si consideramos que una de las etapas de *Ligula intestinalis* se desarrolla en los copépodos (procercoide), la prevalencia parasitaria del plerocercoides podría relacionarse con la disponibilidad del zooplancton del cual dependen los individuos de *Orestias ispi*. Se hace necesario, confirmar el ciclo de vida de *Ligula intestinalis* con relación a la prevalencia del procercoide en los copépodos, del plerocercoides en *Orestias ispi* y del estado adulto en huéspedes definitivos.

La observación de los peces parasitados por el plerocercoides, origina la pregunta ¿Cuál será el efecto de la prevalencia del

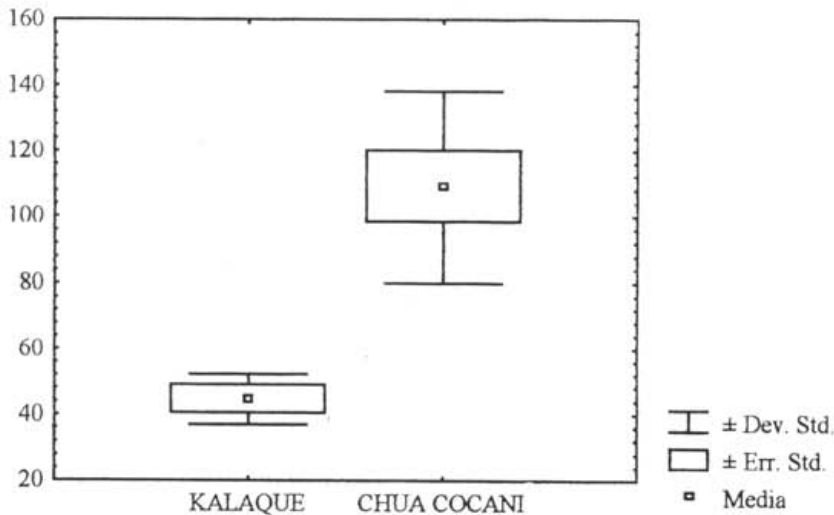


Fig. 1: Diferencia de la longitud total (mm) de los plerocercoides de *Ligula intestinalis* entre Chua Cocani (Lago Menor) y Kalaque (Lago Mayor). $t = -3,25$; $g.l. = 9$; $P = 0,01$.

Tabla 1: Frecuencia de individuos de *Orestias ispi* con relación a su longitud estándar (LS: mm) y su prevalencia parasitaria en las localidades de Chua Cocani (Lago Menor) y Kalaque (Lago Mayor).

Localidad	Largo (LS: mm)	Frecuencia (%)	Prevalencia Parasitaria (%)
Chua Cocani	50-55	4	25,00
	56-60	20	-
	61-65	27	7,40
	66-70	13	23,0
	71-75	18	5,50
	76-80	17	-
	81-85	1	100,00
Kalaque	50-55	12	-
	56-60	26	7,70
	61-65	40	2,50
	66-70	19	-
	71-75	3	-

plerocercoides en el comportamiento del pez? Recordemos que la finalidad del plerocercoides es alcanzar a su huésped definitivo, por lo tanto, debe provocar en su huésped intermediario una mayor vulnerabilidad hacia sus depredadores (Cheng 1978). La presencia del plerocercoides incrementaría el peso del pez, provocando movimientos toscos en su desplazamiento y su posible permanencia en los estratos inferiores del lago. Resulta una hipótesis que requiere de mayores investigaciones acerca de la dinámica de *Ligula intestinalis* con relación a sus huéspedes intermediarios y definitivos.

Conclusiones

- La mayor prevalencia del plerocercoides de *Ligula intestinalis* en individuos de *Orestias ispi* se presenta en Chua Cocani (Lago Menor), lo cual, podría relacionarse con la disponibilidad del zooplancton en esta zona del lago Titicaca.
- No existe diferencia en el desarrollo morfológico de los peces parasitados entre ambas localidades, sin embargo, los plerocercoides de Chua Cocani (Lago Menor) alcanzan un mayor tamaño con relación a los plerocercoides de Kalaque (Lago Mayor).
- No existe una relación directamente proporcional entre la longitud total de los plerocercoides con la longitud estándar de los peces parasitados.

Agradecimientos

A Jaime Sarmiento por sus importantes comentarios y sugerencias para arribar a la versión final de este trabajo. A Fernando Guerra quién nos proporcionó gentilmente las bolsas *whirl pack* para el almacenamiento de los peces parasitados. A Fernando Villarte y Javier Flores quienes colaboraron en la obtención de las muestras en las localidades de Kalaque y Chua Cocani y a la Colección Boliviana de Fauna que nos proporcionó parte del material para la colección de los peces.

Referencias

- Cheng, T., 1978. Parasitología General. A.C. Madrid. 965 p.
 Dejour, C. & A. Iltis. 1991. El Lago Titicaca. Síntesis del Conocimiento Actual. Editorial Hisbol. ORSTOM. 584 p.

Prevalencia de *Ligula intestinalis* en *Orestias ispi*

- Sarmiento, J., L. Azabache, L. Mariño & A. Hinojosa. 1987. OLDEPESCA - Sinopsis Biológica de las Principales Especies Icticas del Lago Titicaca. Publicación sobre los resultados del proyecto de evaluación de los recursos pesqueros del Lago Titicaca, ejecutado por el Instituto del Mar del Perú (IMARPE) y de la Universidad Mayor de San Andrés (U.M.S.A.) con el apoyo de la C.A.F. y los auspicios del Comité de Productos del Mar y Agua Dulce del SELA y de la Organización Latinoamericana de Desarrollo Pesquero (OLDEPESCA). Documento de Pesca Nro. 007, 173 p.
- Wurtsbaugh, W.A. & R. Alfaro. 1988. Mass mortality of fishes in Lake Titicaca (Perú - Bolivia) associated with the protozoan *Ichthyophthirius multifiliis*. American Fishing Society 117: 213 - 217.
- Zar, J. 1996. Biostatistical Analysis. Prentice - Hall International, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey. 662 p.

Artículo recibido en: septiembre, 1998.

Versión revisada aceptada en: enero, 1999.

Manejado por: Luis F. Pacheco.