

PREVALENCIA DE PROCTOECES HUMBOLDTI GEORGE-NASCIMENTO & QUIROGA 1983 (DIGENEA, FELLODISTOMIDAE) EN LA POBLACION DE FISSURELLA MAXIMA SOWERBY 1835 (MOLLUSCA, GASTROPODA) DE LOS VILOS, CHILE*

Cecilia Osorio**, Hernán Díaz** y Marina Ríos**

ABSTRACT. Prevalence of *Proctoeces humboldti* George-Nascimento & Quiroga 1983 (Digenea, fellodistomidae) over *Fissurella maxima* Sowerby 1835 (Mollusca, Gastropoda) in Los Vilos, Chile.

The presence of *Proctoeces humboldti* found in the gonads of *Fissurella maxima* at El Ñague, Los Vilos (31°51'S and 71°32'W) is described.

In a total of 956 specimens studied only 9,3% was infested. Parasites occurred in individuals between 2 to 7 years of age beginning at a shell length of 51.2 mm (4,6%), reaching a maximum at four years of age (12,8%) and then diminishing progressively with molluscs age till a length of 130 mm (4,8%). The infested specimens had a gonadic weight decreased in 13.7%. However when comparing the data with a "t" student test the gonads weight is not significantly different.

The average number of parasites per host was 2,28. The presence of this parasite varies through the year and it seems to be independent of the host sex. The average intensity of infection is low compared with previous information known from other areas and species.

Key words: Mollusca, Fissurellidae, Parasitism, Gonadic-weight.

* Proyecto N° 1754-8522. Departamento de Investigación y Bibliotecas. Universidad de Chile.

** Departamento de Ciencias Ecológicas, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile, Casilla 653, Santiago, Chile.

INTRODUCCION

En Chile se han realizado varias observaciones sobre la presencia de tremátodos en gónadas de moluscos. Registros para fisurélidos, conocidos vulgarmente como "lapas", han sido señalados por Jirón (1979)¹ para *F. cumingi* Reeve 1849 y por Bretos & Jirón (1980) para *F. maxima*, *F. latimarginata* Sowerby 1835, *F. costata* Lesson 1831, *F. crassa* Lamarck 1822, *F. cumingi*, *F. limbata* Sowerby 1835, *F. pulchra* Sowerby 1835, *F. bridgesii* Reeve 1849 y Bretos et al. (1983) en *F. maxima*, consideran este parasitismo como un retardador del desarrollo en juveniles.

George-Nascimento & Quiroga (1983) estudiaron gónadas de 6 especies de *Fissurella* encontrando tremátodos juveniles y adultos de *P. humboldti*, en 4 de ellas. Esta observación permitió inferir que el molusco es el huésped definitivo del tremátodo y sugerir que su presencia podría significar un control importante en el crecimiento poblacional del fisurélido, ya que utiliza los gametos como alimento.

Oliva & Zegers (1983)² realizaron estudios morfométricos de *P. chilensis* en los huéspedes, *Sicyases sanguineus* Müller & Troschel 1943, *F. crassa* y *F. latimarginata*, señalando que los parásitos son morfológicamente indistinguibles. Oliva (1984) describe *P. chilensis* obtenido en el estómago de *S. sanguineus*. Quiroga (1984)³ estudia la presencia de *P.*

-
- 1) Jirón, C. 1979. Presencia de tremátodos digenéticos adultos en *Fissurella cumingi* Reeve 1849 en Iquique, Chile. Arch. Biol. Med. Exp. 12: 521. Resumen.
 - 2) Oliva, M. & J. Zegers. 1983. Análisis morfométrico de *Proctoeces chilensis* en tres huéspedes diferentes. IX Congreso Latinoamericano de Zoología. Arequipa/Perú. Resumen.
 - 3) Quiroga, G. 1984. Estimación del efecto castrador de *Proctoeces humboldti* George-Nascimento & Quiroga 1983, en la lapa *Fissurella latimarginata* Sowerby 1835 en la Región del Bío-Bío. Informe final para optar al título de Técnico Marino. Universidad Católica de Chile. Sede Regional Talcahuano. Departamento de Biología y Tecnología del Mar.

humboldti en *F. latimarginata* en Talcahuano, por un período de cuatro meses. Godoy et al. (1985)⁴ y López & Godoy (1985)⁵ agregan a *F. picta* Gmelin 1791 y *F. nigra* Lesson 1831 a la lista de especies parasitadas y consideran que tanto la prevalencia como la intensidad del parasitismo tendrían una influencia en la densidad y tamaño de la población de *F. picta*.

El presente estudio, registra la prevalencia e intensidad de la infección de *Proctoecees humboldti* en el interior de las gónadas de ejemplares de *Fissurella maxima* recolectados en Los Vilos. Durante un período de 15 meses se observa la variación de la infección y su influencia en diferentes etapas de vida del gastrópodo. Se registra además, la presencia de dicho parásito en otras 5 especies de *Fissurella* en la misma zona.

MATERIALES Y METODOS

Entre marzo de 1983 y mayo de 1984 se recolectaron mensualmente en la Caleta El Ñague al norte de Los Vilos (31°51'S y 71°32'W), hasta 4 m de profundidad, un total de 956 ejemplares de *Fissurella maxima*, 49 de *F. cumingi*, 52 de *F. latimarginata*, 21 de *F. costata*, 43 de *F. crassa* y 19 de *F. limbata*.

En el laboratorio a cada ejemplar vivo se determinó: sexo, presencia y número de parásitos, peso de la gónada y longitud de la concha de los individuos (medidos con balanza Sartorius y pie de metro con precisión 0,01 g y 0.1 mm respectivamente).

-
- 4) Godoy, C., Villouta, E. & C. Moreno. 1985. Parasitismo por tremátodos digenéticos en *Fissurella* spp. (Gastropoda). Un posible mecanismo de regulación poblacional. V Jornadas de Ciencias del Mar. Coquimbo/Chile. Octubre. Resumen.
 - 5) López, I. & C. Godoy. 1985. Efecto del parasitismo en el comportamiento reproductivo de dos poblaciones de *Fissurella picta* en Mehuín (Valdivia). V Jornadas de Ciencias del Mar. Coquimbo/Chile. Octubre. Resumen.

Para calcular la edad de *F. maxima* se utilizó una clave talla-edad propuesta por Bretos (1982), para esta especie en Iquique.

RESULTADOS

El examen de 455 hembras y 501 machos de *F. maxima* indicó que el 9.3% de ellos estaban parasitados. En general las hembras presentaban una prevalencia relativa de 12.7% y los machos 6.2%. Sin embargo, en junio, agosto, septiembre y diciembre de 1983 los machos presentaron mayor prevalencia de parasitismo (Fig. 1). Los valores mínimos se observaron en diciembre 1983 para hembras y en enero 1984 para machos.

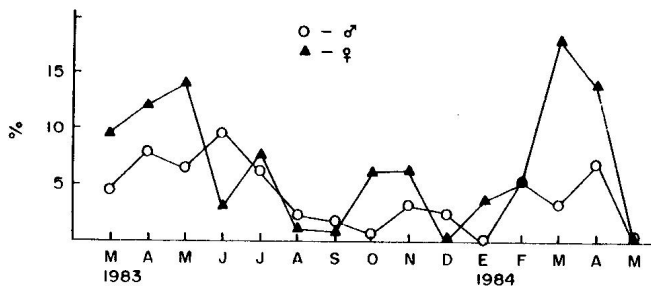


Fig. 1. Prevalencia mensual de *Proctoeces humboldti* en gónadas de *f. maxima* en Los Vilos, 1983-84.

La Fig. 2 presenta la variación mensual de las tallas promedio de los fisurélidos y sus desviaciones estándar en la muestra total. Las tallas de los ejemplares en la población muestreada varió entre 44.1 y 140.2 mm de longitud de concha. En junio sólo se recolectaron ejemplares grandes de 97.3 a 125.6 mm que corresponde a edades entre 5 y 7 años.

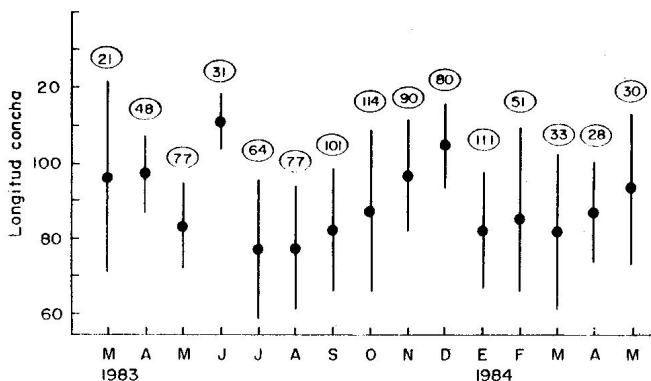


Fig. 2. Tallas mensuales de la población de *F. maxima* en Los Vilos. Promedio y desviación estándar 1983-84. ○ número de ejemplares analizados.

La variación de la prevalencia del parasitismo con respecto a la talla-edad del gastrópodo en la muestra estudiada permite observar que los individuos parasitados miden entre 51.2 y 130 mm de longitud, que corresponde a edades entre 2 a superiores de 7 años (Bretos 1982). Los individuos menores de 2 años (8 ejemplares) no presentan parásitos. La infección observada se inicia a los 51.2 mm de longitud (2 años), alcanza su máximo 12,8% a los 82-92 mm de longitud (4 años) y disminuye progresivamente en las edades siguientes, con un porcentaje menor al 5% en tallas entre los 108 y 130 mm de longitud (6 y 7 años) (Fig. 3). Sólo 4 ejemplares parasitados se registraron en 60 individuos, cuya longitud se encontraba entre los 117.3 y 130 mm.

Al analizar los datos de peso húmedo de las gónadas, se estableció que los individuos parasitados tienen un peso gonadal promedio disminuido en un 13.7%, sin embargo, en los 3 años de edad esta relación no se cumple (Fig. 4). La

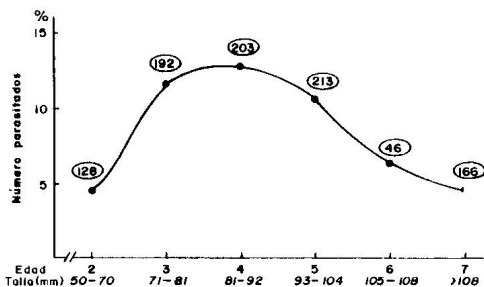


Fig. 3. Prevalencia de *P. humboldti* según talla-edad de *F. maxima*. 89 número de *F. maxima* infectada. ○ número total de ejemplares analizados.

diferencia en peso promedio de las gónadas de los individuos parasitados y no parasitados no es significativa, según la prueba t de Student para contraste de medias. Existe una relación directa entre talla-edad y peso gonadal para ambos sexos, aun cuando hay gran variabilidad en el peso de la gónada (Fig. 4).

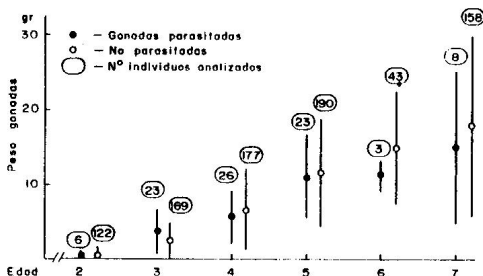


Fig. 4. Peso de gónadas de *F. maxima* (promedio y desviación estándar por edad en individuos parasitados y no parasitados). Los Vilos 1983-84.

Las "lapas" presentaron un promedio de 2,28 parásitos por huésped infectado, sin embargo, los promedios por intervalo de edad tienen desde 1 parásito a los 2 y 6 años hasta 3 a los 3 años de edad (Fig. 5), donde se produce además una gran variación del grado de infección como consecuencia de las altas cargas parasitarias (Fig. 6) observadas en 2 ejemplares (con 14 y 16 parásitos).

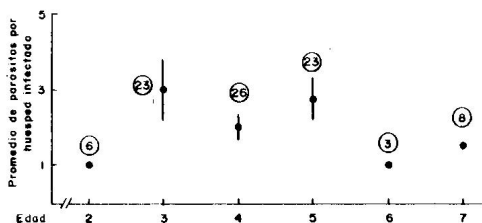


Fig. 5. Intensidad de la infección por edad en *F. maxima* (promedio y error estándar). Los Vilos 1983-84.

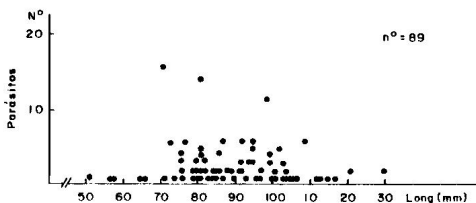


Fig. 6. Carga parasitaria en relación a la talla de *F. maxima*, Los Vilos 1983-84.

DISCUSION Y CONCLUSIONES

El parasitismo que afecta a *F. maxima* en Los Vilos es de una prevalencia baja (9.3%) comparada con registros de Iquique y con datos para otras especies obtenidas en Los Vilos y en Talcahuano (Tabla 1). Estas diferencias pueden deberse a condiciones ecológicas específicas requeridas en el momento de la infección (Pondick 1983), las cuales podrían no cumplirse en algunas áreas de la costa si se considera la amplia distribución latitudinal de *Fissurella*.

Con respecto a la prevalencia de la infección por sexo se observa que el promedio general es mayor en hembras; sin embargo, hay períodos en que los huéspedes machos tienen más parásitos por lo cual parecería ser que no hay preferencia por el sexo del huésped, Quiroga (1984) concluye que en *F. latimarginata* no hay diferencias significativas en las prevalencias entre los diferentes sexos. En otras especies, estudios realizados por Aitken-Ander & Levin (1985) encontraron que la prevalencia de *Proctoeces maculatus* (Loos 1901) en *Crepidula convexa* Say 1822 fue mayor en hembras, mientras que Pondick (1983) considera que la prevalencia de *P. maculatus*, es independiente del sexo en *Nucella lapillus* (Linné 1758) de New England, USA. Por otra parte, existen antecedentes (Osorio & Castillo 1984) según los cuales el parasitismo provocado por Tremátodos en *Venus antiqua*, sólo se registra en hembras.

Una comparación resumida de la prevalencia de *Proctoeces* sp. registrada para *F. maxima* y otras especies de *Fissurella*, en diversas zonas del país, se encuentran en la Tabla 1.

Se observan grandes diferencias en la prevalencia de infección intraespecífica. Estas variaciones no permiten obtener conclusiones debido a que las muestras son de áreas, años y números diferentes.

La ausencia de parásitos en individuos de talla inferior a 51.2 mm de longitud de la concha podría explicarse por la falta de desarrollo de la gónada a esa edad. Sin embargo, Bretos et al. (1983), en Iquique, identifican hembras desde 27.3 mm y machos desde 30.7 mm de longitud de la concha y registran individuos juveniles de *F. maxima* de 1 y 2 años de edad de hasta 72 mm de longitud de la concha con alta prevalencia de parasitismo. Esto último no fue observado en Los Vilos, cuya

explicación podría quizás encontrarse en diferencias de las condiciones abióticas del medio o a otras causas.

Sólo 4 de 60 ejemplares mayores de 117 mm de longitud, presentaron parásitos. Sobre 130 mm no se observó parasitismo, lo que podría ser una consecuencia de la situación más submareal de los individuos mayores que los alejaría del contacto con la larva infectante, cuyos estados larvarios asexuales se han descrito en bivalvos, especialmente mitílidos (Matshkshi 1985, Aitken-Ander & Levin 1985). Sin embargo, Quiroga (1984) registra un aumento de la prevalencia de la infección con un aumento de la talla del huésped y sugiere que sería debido al mayor tiempo de exposición de los huéspedes más grandes. Shimura (1980) también observa la misma tendencia de la prevalencia para *Proctoeces ichiharai* en *Batillus cornutus*.

Los ejemplares de *F. maxima* con mayor prevalencia de infección tienen 3 y 4 años, los que serían fácilmente infectados y reinfectados al encontrarse ubicados en el cinturón de *Gelidium* sp. y próximos a la comunidad de mitílidos.

El peso de las gónadas es levemente inferior (aunque estadísticamente no significativo) en los individuos parasitados, probablemente debido a la acción que los parásitos ejercen alimentándose del contenido gonadal (Quiroga 1984). Sin embargo, no tenemos explicación para el mayor peso de las gónadas de los ejemplares infectados de 3 años. La coincidencia entre la alta carga parasitaria registrada en esa edad y el desarrollo gonadal podría interpretarse como una reacción por parte del huésped.

La intensidad promedio de la infección por huésped infectado en Los Vilos es baja (2.28) si se la compara con lo señalado por Quiroga (1984) de acuerdo a los datos registrados por Bretos et al. (1983) en Iquique, donde la intensidad promedio de infección es de 4.1 en individuos de 1 a 2 años. Dichos autores consideran que "el principal factor exógeno para retardar el desarrollo gonadal es la alta incidencia de tremátodos en los ejemplares de sexo indeterminado". El otro registro está dado para *F. latimarginata* 4.2 parásitos por huésped infectado (Quiroga 1984), número mayor al registrado para *F. maxima*, que podría deberse a diferencias específicas.

Las observaciones registradas durante el desarrollo de esta investigación presenta discrepancias con otros autores con respecto a prevalencia e intensidad del parasitismo, causas

probables podrían encontrarse en respuestas del parásito o del huésped a factores abióticos diferentes, especialmente si consideramos la coincidencia entre el período de realización de este trabajo y la presencia del fenómeno del Niño en nuestras costas, problemática que debería ser estudiada en futuras investigaciones.

AGRADECIMIENTOS. Los autores agradecen a los Dres. M. George-Nascimento, J. Carvajal y N. Bahamonde por la corrección y sugerencias al manuscrito, a la Prof. I. Vila por la traducción del resumen. A la Sra. M. Bustos por la ayuda técnica durante el muestreo, Sra. C. Fernández por la confección de los gráficos y Sra. M. Cariceo por la escritura a máquina.

LITERATURA CITADA

- Aitken-Ander, P. & N. Levin. 1985. Occurrence of adult and developmental stages of **Proctoeces maculatus** in the gastropod **Crepidula convexa**. Transactions American Microscopical Society, **104** (3): 250-260.
- Bretos, M. 1982. Biología de **fissurella maxima** Sowerby (Mollusca: Archaeogastropoda), en el norte de Chile. I. Caracteres generales, edad y crecimiento. Cahiers de Biologie Marine, **23**: 159-170.
- Bretos, M. & C. Jirón. 1980. Trematodes in Chilean fissurellid molluscs. The Veliger, **22** (3): 293.
- Bretos, M., Tesorieri, I. & L. Alvarez. 1983. The biology of **F. maxima** in northern Chile. 2. Notes on its reproduction. Biological Bulletin, **165**: 559-568.
- George-Nascimento, M. & G. Quiroga. 1983. Descripción de una nueva especie de tremátodo, **Proctoeces humboldti** n. sp. (Digenea: Fellodistomidae), parásito de las lapas **fissurella** sp. Bruguiere 1789 (Mollusca-Archaeogastropoda). Parasitología al día, **7**: 100-103.
- Matshkevski, V.K. 1985. Some aspects of the biology of the trematode **Proctoeces maculatus**, in connection with the development of mussel farm on the Black Sea. In Hargis Jr. (Ed.) Parasitology and Pathology of marine organisms of the world ocean NOAA Technical Report NMFS, **25**: 109-110.

- Oliva, M. 1984. **Proctoeces chilensis**, nueva especie (Tremátoda, Strigeatoidea, Fellodistomidae), parásito en **Sicyases sanguineus** Müller & Troschel 1843 (Pisces: Teleostei). Boletín Sociedad Biología Concepción, Chile. Tomo 55, pp. 87-92.
- Osorio, C. & M. Castillo. 1984. Almejas comestibles (**Venus antiqua**) infectadas por Tremátodos. Parasitología al día, 8 (4): 117-118.
- Pondick, J.S. 1983. The geographical distribution of an adult trematode, **Proctoeces maculatus**, in the Gastropod **Nucella lapillus** from New England. Proceedings of the Helminthological Society of Washington: 174-176.
- Shimura, S. 1980. Ecological aspects of **Proctoeces ichiharai** parasitic in **Batillus cornutus**. Marine Ecology, Progress series, 3: 145-149.

TABLA 1. Registros de prevalencia de infección por *Proctosces humboldti* en 9 especies de *Fissurella* del litoral chileno.

E S P E C I E	LOS VILOS			IQUIQUE			TALCAHUANO		
	FECHA	N	% PARASITOS	FECHA	N	% PARASITOS	FECHA	N	% PARASITOS
<i>Fissurella maxima</i>	12-83 a 03-84	956	9.3	01-76 a 09-79	231	96.97*	09-82 a 12-82	17	11.8***
<i>F. cumingi</i>	12-83 a 03-84	49	34.7#	01-76 a 09-79 06-78 a 08-79	353	64.87*	09-82 a 12-82	16	37.5***
<i>F. latimarginata</i>	10-84	52	3.3#	01-76 a 09-79	46	54.34#	09-82 a 12-82	427	12.4***
<i>F. costata</i>	07-83 a 01-84	21	76.2#	01-76 a 09-79	29	27.58*	09-82 a 12-82	3	***
<i>F. crassa</i>	03-83	43	99.0#	01-76 a 09-79	136	13.97*			
<i>F. limbata</i>	07-83	19	89.5#	01-76 a 09-79	36	47.22*			
<i>F. pulchra</i>				01-76 a 09-79	138	77.53*	09-82 a 12-82	12	16.6***
<i>F. bridgesii</i>				01-76 a 09-79	35	71.43*			
<i>F. picta</i>							09-82 a 12-82	3	***

* Brestos, Jirón 1980; ** Jirón 1979; *** Quiroga 1984; # Datos inéditos.