

# Aspectos cuantitativos de la infección por *Proctoeces humboldti* (Trematoda: Fellodistomidae) en la lapa *Fissurella crassa* (Mollusca: Archaeogastropoda)

Quantitative aspects of the infection by *Proctoeces humboldti*  
(Trematoda: Fellodistomidae) in the key-hole limpet *Fissurella crassa*  
(Mollusca: Archaeogastropoda)

MARCELO OLIVA\* y MARIO DIAZ

Instituto de Investigaciones Oceanológicas, Universidad de Antofagasta,  
Casilla 1240, Antofagasta, Chile

## RESUMEN

El análisis parasitológico de 403 ejemplares de *Fissurella crassa* Lamarck 1822 (Mollusca: Archaeogastropoda), mostró que el 80.4% estaba parasitado en las gónadas por el trematodo digeneo *Proctoeces humboldti* George-Nascimento & Quiroga 1983 (Fellodistomidae). No existen diferencias significativas en los valores de prevalencia de infección en función del sexo del hospedador. La prevalencia alcanza 100% a partir de los 61,9 mm de longitud, a la vez que los valores de intensidad máxima llegan a 92 en machos y 107 en hembras. La intensidad media de infección alcanzó a 14,5 en machos y 10,1 en hembras, valores que son significativamente diferentes. Tanto la prevalencia como intensidad de infección están positivamente correlacionados con la longitud del hospedador. Los resultados obtenidos sugieren que la prevalencia de infección estaría afectada estacionalmente, pero no la intensidad de infección.

Palabras claves: Parásito en moluscos, prevalencia e intensidad de infección, *Proctoeces*, *Fissurella*.

## ABSTRACT

A parasitological survey of 403 specimens of *Fissurella crassa* Lamarck 1822 (Mollusca: Archaeogastropoda), showed that 80.4% were infected in the gonads, by the digenetic trematode *Proctoeces humboldti* George-Nascimento & Quiroga 1983 (Fellodistomidae). There are no significant differences in the values of prevalence according to the host's sex. The prevalence was 100% when the total length of the host was 61.9 mm, and the maximum intensity was 92 in male and 107 in female. There are significant differences in the values of mean intensity of infection according to the host's sex. Both, the prevalence and intensity of infection are significant and positively correlated with host's size. The season seems not to affect the intensity of infection, but affects the prevalence.

Key words: Mollusc's parasites, prevalence and intensity of infection, *Proctoeces*, *Fissurella*.

## INTRODUCCION

Pese a que los moluscos del género *Fissurella* (Archaeogastropoda) constituyen en Chile un recurso pesquero explotado por la pesquería artesanal, con capturas registradas de 3.653 ton/año (SERNAP 1985), los antecedentes biológicos que de ellas se tiene son escasos, e incluyen estudios relacionados con edad y crecimiento (Acuña, 1977, Bretos 1978, 1980, 1982) y reproducción (Bretos *et al.* 1983). Además, se ha determinado la presencia del trematodo *Proctoeces humboldti* George-Nascimento & Quiroga 1983 (Fellodistomidae) en las gónadas de estos moluscos (Bretos & Jirón 1980, Bretos *et al.* 1983), el cual se alimen-

taría de los gametos del hospedador (George-Nascimento & Quiroga 1983).

Cheng (1967) indica la habilidad de las especies del género *Proctoeces* para desarrollarse hasta la madurez sexual en moluscos, a la vez que causar efectos negativos que pueden causar la muerte del hospedador. Matshkevski (1985) menciona que *Proctoeces maculatus* puede causar castración parcial o total en *Mytilus galloprovincialis*. Aspectos relacionados con la dinámica de la infección de *Proctoeces* spp en diversos moluscos, han sido estudiados por Shimura (1980), Winstead & Couch (1981), Pondick (1983) y Matshkevski (1985), entre otros. Sin embargo, este aspecto no ha sido considerado en ninguno de sus huéspedes en Chile. En el presente trabajo se informa sobre los resultados obtenidos al analizar la prevalencia e intensidad de la infección causada

\* Dirección actual: Laboratorio de Reproducción y Biología del Desarrollo, Universidad Nacional Mayor San Marcos, Casilla 2647, Lima, Perú.

por *Proctoeces humboldti* en el molusco *Fissurella crassa* Lamarck 1822 en función de la talla y sexo del hospedador, así como sus posibles variaciones estacionales.

#### MATERIALES Y METODOS

Se obtuvo muestras mensuales de *Fissurella crassa*, entre octubre de 1983 y diciembre de 1984, manualmente, desde la zona intermareal de Caleta Constitución (23°26'S; 70°36'W), Antofagasta, en el norte de Chile. El área ocupada por la población muestreada corresponde a una costa rocosa semiexpuesta. La longitud de la concha de cada animal fue medida, en el laboratorio, con un pie de metro (0,1 mm de precisión). Posteriormente fueron disectados y sexados macroscópicamente, de acuerdo con la coloración de la gónada (Bretos *et al.* 1983). Estas, una vez aisladas y depositadas en cápsulas de Petri, fueron abiertas para determinar y cuantificar, con ayuda de un microscopio estereoscópico, la presencia de parásitos.

Para analizar la prevalencia e intensidad de infección, en función de la longitud, se establecieron grupos de talla de 5 mm. Los análisis estadísticos incluyeron comparación de promedio de longitud del hospedador, según el sexo, en la totalidad de la muestra y mensualmente, mediante un análisis de varianza. Se comparó la prevalencia de infección, en función del sexo, mediante el estadígrafo "G". La prueba "U" de Mann-Whitney fue utilizada para analizar tendencias centrales en la intensidad media de infección en función del sexo. Se determinó el coeficiente de correlación de Spearman ( $r_s$ ) entre longitud e intensidad de infección, comparándose, además, los coeficientes de correlación ( $r_s$ ) entre longitud e intensidad de infección, según el sexo del hospedador. Se realizaron análisis de correlación considerando longitud promedio por rango de talla y prevalencia de infección (previa transformación angular). Se compararon las pendientes de las ecuaciones lineales que relacionan longitud promedio por rango de talla y prevalencia de infección en función del sexo. Finalmente, se determinó el coeficiente de correlación de la ecuación exponencial que relaciona promedio de longitud mensual e intensidad media de infección.

La metodología estadística indicada fue considerada según Zar (1984). Los términos de ecología parasitaria empleados corresponden a la nomenclatura propuesta por Margolis *et al.* (1982).

#### RESULTADOS

Se recolectó un total de 403 ejemplares de *F. crassa*, con tallas comprendidas entre 18,1 y 75,3 mm. De ellos 227 (56,3%) eran machos, 153 (38%) hembras y 23 (5,7%) sexualmente indiferenciados. Del total de individuos sexados, 324 (85,3%) estaban parasitados; de ellos, 199 (61,4%) eran machos y 125 (38,6%) hembras, obteniéndose un total de 4.128 parásitos. Los individuos sexualmente indiferenciados no presentaron parásitos.

La prevalencia de infección alcanzó al 80,4% y la intensidad media de infección fue de 12,7%.

El individuo parasitado de menor talla correspondió a un macho de 24,7 mm con 4 parásitos. La hembra de menor talla que resultó parasitada midió 27,5 mm y portaba 17 vermes. La intensidad máxima de infección alcanzó a 107 en hembras (ejemplar de 66,6 mm) y a 92 en machos (ejemplar de 56,5 mm).

La tabla 1 muestra la fecha de colecta, composición por sexo, longitud promedio, rango y desviación estándar.

El análisis de varianza demuestra que las longitudes promedio de machos y hembras, en la totalidad de la muestra, no son significativamente diferentes [ $P(F \geq 1,05) > 0,50$ ]. Al considerar los promedios de longitud por sexo, mensualmente, aparecen diferencias significativas sólo para noviembre de 1984 [ $0,005 < P(F = 8,11) < 0,01$ ].

#### A. Prevalencia de infección

A.1. Talla. Al analizar el comportamiento de la prevalencia de infección en función de rangos de talla del hospedador, se observa (Fig. 1) que para la totalidad de la muestra, los valores de prevalencia son altos. Así, para el primer rango considerado (longitud promedio 26,6 mm) la prevalencia alcanza a 33,3%, incrementándose sostenidamente hasta alcanzar 100% en el rango cuyo promedio es de 61,9 mm. La prevalencia de infección está positiva y significativamente correlacionada con la longitud promedio por rango de talla del hospedador ( $r = 0,9517$ ,  $P = 0,001$ ,  $n = 9$ ).

TABLA 1

Fecha de muestreo, número de lapas examinadas (N), promedio mensual de longitud (Lt), rango y Desviación estándar (D.E.)  
 Date of collection, number of key-hole limpet in each sample (N), average shell length (Lt, range and standard deviation (D.E.).

MACHOS				HEMBRAS				INDETERMINADOS				
Fecha	N	Lt	rango	D.E.	N	Lt	rango	D.E.	N	Lt	rango	D.E.
Oct. 83	15	4,22	2,49-5,30	.8213	11	3,95	2,71-5,88	.9842				
Nov. 83	19	3,50	2,85-4,31	.3785	4	3,61	3,63-3,99	.4167	1	2,16		
Dic. 83	13	3,64	2,47-4,40	.7226	12	3,67	2,27-4,72	.7047				
Ene. 84	20	4,56	3,10-6,42	1.0988	6	4,96	4,16-5,98	.7310				
Feb. 84	13	4,36	2,98-5,42	.7824	10	4,20	3,55-4,90	.4498				
Mar. 84	15	4,20	3,27-4,79	.4594	9	4,64	4,14-5,20	.4371				
Abr. 84	10	4,59	3,62-5,85	.8074	11	4,82	3,21-6,13	.7436				
May. 84	20	4,48	3,66-6,03	.6553	7	4,34	3,53-5,37	.6145	2	3,23	2,92-3,54	.4384
Jun. 84	19	4,87	4,32-5,85	.4552	13	4,74	3,84-6,52	.7982				
Jul. 84	11	5,92	5,16-7,43	.6226	18	5,46	4,60-6,66	.5470				
Ago. 84	16	5,23	3,65-7,53	.9343	14	5,56	4,01-6,71	.8219	1	4,73		
Sep. 84	17	4,42	3,52-5,46	.5550	14	4,59	3,77-6,03	.5521	5	3,10	2,80-3,74	.4315
Oct. 84	6	4,39	3,72-5,81	.7690	12	4,45	3,11-6,93	1.1259	12	2,96	1,81-3,53	.5445
Nov. 84	26	4,78	3,81-7,01	.7146	8	4,55	4,23-4,87	.2508	2	4,34	4,29-4,40	.0777
Dic. 84	7	5,92	4,59-6,80	.7444	4	5,21	4,15-5,97	.7982				
<b>TOTAL</b>	<b>227</b>	<b>4,54</b>	<b>2,47-7,53</b>	<b>.9198</b>	<b>153</b>	<b>4,63</b>	<b>2,27-6,93</b>	<b>.8959</b>	<b>23</b>	<b>3,21</b>	<b>1,81-4,34</b>	<b>.7093</b>

INFECCION POR PROCTOCECES HUMBOLDTI

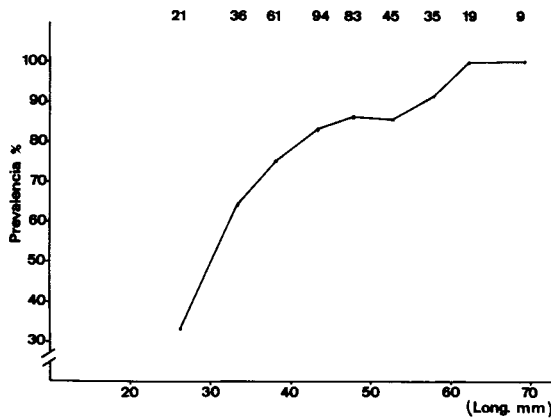


Fig. 1: Relación entre prevalencia de infección y longitud, para la totalidad de la muestra. Números en la línea superior indican cantidad de ejemplares en cada rango.

Relationships between prevalence of infection and shell length. Number in the upper line shows the amount of specimens in each range.

A.2. Sexo. Un test de independencia, utilizando el estadígrafo "G", demostró que existe independencia entre los valores de prevalencia de infección y el sexo del hospedador ( $G_{adj} = 1,7227$ ,  $P = 0,189$ ). El análisis de la covarianza indica que los valores de las pendientes de las ecuaciones que relacionan promedio por rango de talla y arcosen prevalencia son diferentes ( $t = 4,998$ ,  $P = 0,001$ , machos:  $b = 6,8106$ ,  $r = 0,8941$ ,  $P = 0,001$ ,  $n = 9$ ; hembras:  $b = 12,1811$ ,  $r = 0,9041$ ,  $P = 0,001$ ,  $n = 9$ ); esta situación sugiere que el comportamiento de la prevalencia de infección está afectada por el sexo.

A.3. Estacionalidad. Al analizar el comportamiento mensual de la prevalencia de infección, en función del promedio mensual de longitud, se observa que no existe relación entre estas variables ( $r = 0,2803$ ,  $P = 0,312$ ,  $n = 15$ ), lo que sugiere un posible efecto estacional sobre la prevalencia de infección.

## B. Intensidad de infección

B.1. Talla. El cálculo del coeficiente de correlación de Spearman indica que, tanto para machos como hembras, la intensidad de infección está directamente relacionada con la longitud del hospedador (machos:  $r_s = 0,3175$ ,  $P = 0,001$ ,  $n = 199$ , hembras:  $r_s = 0,2455$ ,  $P = 0,006$ ,  $n = 125$ ). Una comparación de los dos coeficientes de correlación indica que ambas muestras

(machos y hembras) provienen de una misma población ( $t = 0,6745$ ,  $P = 0,50$ ,  $n = 324$ ).

B.2. Sexo. La prueba "U" de Mann-Whitney demuestra que existen diferencias significativas en los valores de intensidad media de infección ( $Z = 2,309$ ,  $P = 0,02$ ).

B.3. Estacionalidad. El coeficiente de correlación de la ecuación exponencial que relaciona promedio de longitud mensual e intensidad media de infección, muestra que estas variables están positivamente correlacionadas, lo que descartaría un posible efecto estacional sobre la intensidad de infección ( $r = 0,5493$ ,  $P = 0,034$ ,  $n = 15$ ).

## DISCUSION

Los valores de prevalencia de infección causada por especies del género *Proctoeces* muestran grandes diferencias según las especies de huéspedes involucrados. Así, Lang & Dennis (1976) indican una prevalencia del 10-30% para *P. maculatus* infectando *Mytilus edulis*, Winstead & Couch (1981) dan valores tan bajos como 0,28-1,11% para *Proctoeces* sp. infectando folículos gonádicos y ductos del sistema reproductor de *Crassostrea virginica*, Pondick (1983) determina valores máximos de 4,7% para *P. maculatus* infectando a *Nucella lapillus*, Shimura (1980) encuentra un 81,7% de ejemplares de *Batillus cornutus* infectados por *P. ichiharai*, alcanzando valores de 100% en tallas mayores. Bretos & Jirón (1980) señalan que un 14% de ejemplares de *Fissurella crassa* están infectados por *Proctoeces* sp. (= *P. humboldti*), valor que es notoriamente inferior al encontrado en esta oportunidad (80,4%). Valores de prevalencia disímiles para un mismo sistema huésped-parásito corresponden a *Fissurella latimarginata* infectada por *P. humboldti*, para el cual George-Nascimento & Quiroga (1983) indican valores de 12,4% y Bretos & Jirón (1980) mencionan 54,3%. Más aún, estos últimos autores dan valores de prevalencia de 97% para *Fissurella maxima*-*P. humboldti*, y posteriormente Bretos et al. (1983) registran valores del 73,7% en individuos sexualmente indeterminados de *F. maxima*. Resultados disímiles para una misma relación huésped-parásito, podrían explicarse aceptando que existe dependencia entre la talla del hospedador y la prevalencia de infección. Esta dependencia no fue encontrada por Pondick (1983), pero es

sugerida por Shimura (1980) y George-Nascimento & Quiroga (1983). Los valores encontrados por Bretos *et al.* (1983) sugieren que existe esta dependencia, la cual se vería confirmada por los resultados aquí obtenidos.

Excepciones a esta dependencia se encuentran en los resultados obtenidos por Lang & Dennis (1976) para *M. edulis* infectado por *P. maculatus* y por Matshkevski (1985) quien analizó la infección de *Mytilus galloprovincialis* por *P. maculatus*, encontrando máximos de prevalencia para individuos de 2-3 años, para decrecer a partir de esta edad. En todo caso, los sistemas analizados por estos autores incluyen moluscos bivalvos como hospedadores de esporocistos y metacercaria. En cambio, los casos anteriores incluyen moluscos gastrópodos como huéspedes de estados adultos de *Proctoeces* spp.

Los resultados aquí obtenidos, confirmarían los hallazgos de Shimura (1980), en el sentido de que la prevalencia de infección es similar para machos y hembras. Sin embargo, en nuestro caso, el comportamiento de la prevalencia de infección en función de la talla muestra diferencias según el sexo del hospedador, siendo la tasa de infección más acentuada en hembras; esta situación no ha sido indicada anteriormente para infecciones causadas por *Proctoeces* spp.

Los resultados obtenidos permiten postular un posible efecto estacional sobre la prevalencia de infección, con valores máximos en enero-abril, decreciendo en los meses fríos (mayo-octubre). Efectos estacionales sobre la prevalencia han sido determinados por Lang & Dennis (1976) y Pondick (1983), quienes indican que la prevalencia de infección causada por *P. maculatus* en *M. edulis* alcanza un máximo a inicios de invierno, llegando a cero a mediados de primavera, situación que es opuesta a la observada en nuestro caso. Pondick (1983) y Shimura (1980) indican que no hay variaciones estacionales en la prevalencia de la infección causada por *P. maculatus* en *N. lapillus* y *P. ichiharai* en *B. cornutus*, respectivamente.

Para determinar cuál de estas situaciones es típica de *Proctoeces* spp. se requiere conocer, tal como lo indica Pondick (1983), el período de sobrevivencia del parásito en sus diversos hospedadores. Al respecto, Shimura (1980) determina que *P. ichiharai* es capaz de vivir al menos 14 meses en *B. cornutus*.

Los valores máximos de intensidad de infección, presentan notorias diferencias a través de los diversos sistemas que se han estudiado. Los más altos en que interviene una especie de *Proctoeces* corresponden a 28.000 esporocistos de *P. maculatus* infectando a *Mytilus galloprovincialis* en el Mar Negro (Matshkevski 1985). Este resultado comprende valores de intensidad media superiores a 400 esporocistos. Las cantidades máximas registradas, considerando parásitos adultos, corresponden a 45 en la infección causada por *P. ichiharai*, infectando a *B. cornutus* (Shimura 1980), 9 en la relación *P. maculatus*-*N. lapillus* (Pondick 1983), Bretos *et al.* (1983) indican una intensidad máxima de 17 para el sistema *F. maxima*-*P. humboldti* y 107 en el presente trabajo.

Nuestros resultados sugieren que no hay una influencia estacional sobre la intensidad de infección, situación que concuerda con lo registrado por White (1972) y Shimura (1980).

Las relaciones existentes entre la talla del hospedador y la cantidad de parásitos existentes, en procesos infecciosos en que intervienen especies de *Proctoeces*, han sido dadas a conocer por White (1972), Shimura (1980), Pondick (1983) y Matshkevski (1985), entre otros, entregándose ahora nuevos antecedentes al respecto. Es probable, tal como lo indica Shimura (1980), que la relación hallada entre la intensidad y la prevalencia de infección, con la talla del hospedador, sea directa, ya que los individuos de tallas mayores estarían expuestos un período más prolongado a la infección, acumulándose los vermes en el órgano parasitado, siempre y cuando la tasa de infección sea mayor que el período de sobrevivencia del parásito. Este fenómeno explicaría la relación entre la intensidad de infección y la talla del hospedador. En cambio, la relación existente entre la prevalencia y la talla se explicaría por las características del ciclo de vida de *Proctoeces* spp. Freeman (1962) y Winstead & Couch (1981) señalan que el ciclo de vida de *Proctoeces* spp. puede ocurrir totalmente en la misma especie de huésped. Si así fuera, al no requerir huéspedes intermediarios, los ejemplares juveniles de la especie huésped podrían infectarse tan pronto accedan a aquellas áreas en las cuales están presentes los individuos parasitados. En todo caso, esta situación sería válida sólo para aquellos casos en los

cuales el proceso infeccioso ocurra en aguas frías, ya que según Bray & Gibson (1980) *Proctoeces* spp usaría moluscos como huéspedes definitivos en las aguas frías y peces en aguas más cálidas, en su área de distribución, en el Hemisferio Norte.

Cheng (1967) realiza una completa revisión sobre los efectos que el parasitismo tiene sobre moluscos, los cuales pueden incluir castración parcial o total, además de la muerte del hospedador. Estos antecedentes han sido reafirmados posteriormente por una serie de autores, entre ellos, Cheng *et al.* (1973), Sanders & Lester (1981), Galaktionov (1985), Matshkevski (1985). Este último indica que partenites de *P. maculatus* pueden alcanzar hasta 28.000, representando hasta el 20% de la biomasa de *Mytilus galloprovincialis*, causando castración total del molusco. Sanders & Lester (1981) indican que el incremento en biomasa de cercarias de la familia Bucephalidae que parasitan gónadas de *Pecten alba* ocurre gracias a la energía requerida para el desarrollo y mantenimiento de las gónadas durante el período de desove.

Los altos valores de prevalencia e intensidad de infección ahora detectados, así como que el órgano afectado sea gónadas, hace pensar en un posible efecto negativo del parásito sobre la reproducción, lo que ha sido sugerido por George-Nascimento & Quiroga (1983) y por Bretos *et al.* (1983), pero no resuelto. Dado que varias especies de *Fissurella* tienen importancia comercial (McLean 1984), se hace necesario desarrollar investigaciones tendientes a cuantificar y caracterizar el posible efecto de *P. humboldti* sobre la reproducción de *Fissurella* spp.

#### AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al profesor Mario George-Nascimento (Pontificia Universidad Católica de Chile, Talcahuano), por la revisión crítica del manuscrito. Al Sr. César Sandivari y Srta. Gloria Páez, por los gráficos y dactilografiado, respectivamente. A dos revisores anónimos por sus valiosas sugerencias.

#### LITERATURA CITADA

- ACUÑA E (1977) Estudio preliminar de edad y crecimiento de *Fissurella latimarginata* (Sowerby, 1834) en Tocopilla, Chile (Mollusca, Gastropoda, Fissurellidae). *Revista de Biología Marina* 16 (2): 117.
- BRAY R & D GIBSON (1980) The Fellodistomidae (Digenea) of fishes from the northeastern Atlantic. *Bulletin of the British Museum (Natural History)* 37 (4): 199-293.
- BRETOS M (1978) Growth in the keyhole limpet *Fissurella crassa* Lamarck (Mollusca: Archaeogastropoda) in northern Chile. *Veliger* 21 (2): 268-273.
- BRETOS M (1980) Age determination in the keyhole limpet *Fissurella crassa* (Archaeogastropoda: Fissurellidae) based on shell growth rings. *Biological Bulletin* 159: 606-612.
- BRETOS M (1982) Biología de *Fissurella maxima* Sowerby (Mollusca: Archaeogastropoda) en el norte de Chile. 1. Caracteres generales, edad y crecimiento. *Cahiers de Biologie Marine* 23: 293.
- BRETOS M & C JIRON (1980) Trematodes in Chilean Fissurellids molluscs. *Veliger* 22 (3): 293.
- BRETOS M, I TESORERI & L ALVAREZ (1983) The biology of *Fissurella maxima* Sowerby (Mollusca: Archaeogastropoda) in northern Chile 2. Notes on its reproduction. *Biological Bulletin* 165: 559-568.
- CHENG TC (1967) Marine molluscs as hosts for Symbiosis. With a review of known parasites of commercially important species. *Advances in Marine Biology* 5: 424 pp.
- CHENG TC, J SULLIVAN & K HARRIS (1973) Parasitic castration of the marine prosobranch gastropod *Nassarius obsoletus* by sporocysts of *Zoogonus rubellus* (Trematoda): Histopathology. *Journal of Invertebrate Pathology* 21: 183-190.
- FREEMAN R (1962) Experimental infection of two species of wrasse with the digenean *Proctoeces subtennis*. *Journal of the Biological Association of the Kingdom* 43: 113-123.
- GALAKTIONOV K (1985) Special features of the infection of the mollusks *Littorina rudis* with parthenites of *Macrophallus pygmaeus* from the White Sea. In W. Hargis Jr. (ed) *Parasitology and Pathology of marine organisms of the world Ocean*. National Oceanic and Atmospheric Administration Technical reports National Marine Fisheries Service 25: 111-112.
- GEORGE-NASCIMENTO M & G QUIROGA (1983) Descripción de una nueva especie de trematodo, *Proctoeces humboldti* n. sp. (Digenea: Fellodistomidae) parásito de las lapas *Fissurella* spp Brugiere, 1789 (Mollusca: Archaeogastropoda). *Parasitología al Día* 7: 100-103.
- LANG W & E DENNIS (1976) Morphology and seasonal incidence of infection of *Proctoeces maculatus* (Looss, 1901) Odhner, 1911 (Trematoda) in *Mytilus edulis* L. *OPHELIA* 15 (1): 65-75.
- MARGOLIS L, G ESCH, J HOLMES, A KURIS & G SCHAD (1982) The use of ecological terms in parasitology (Report of an ad hoc committee of the American Society of Parasitologists). *The Journal of Parasitology* 68 (1): 131-133.
- MATSHKEVSKI V (1985) Some aspects of the biology of the trematode *Proctoeces maculatus*, in connection with the development of mussel farm on the Black Sea. In W. Hargis Jr. (ed) *Parasitology and Pathology of marine organisms of the world Ocean*. National Oceanic and Atmospheric Administration Technical reports National Marine Fisheries Service 25: 109-110.
- MCLEAN J (1984) Systematics of *Fissurella* in the Peruvian and Magellanic faunal province (Gastropoda: Prosobranchia). *Contribution in Science Natural History Museum of the Los Angeles County*. 354: 1-70.

- PONDICK J (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 50 (1): 174-176.
- SANDERS M & R LESTER (1981) Further observations on a Bucephalid trematode infection in Scallops (*Pecten alba*) in Port Phillip, Bay Victoria. Australian Journal of Marine and Freshwater Research 32: 475-478.
- SERNAP (1985) Anuario Estadístico de Pesca. Servicio Nacional de Pesca. Santiago. 180 pp.
- SHIMURA S (1980) Ecological aspects of *Proctoeces ichiharai* (Trematoda: Digenea) parasitic in *Batillus cornutus* (Gastropoda). Marine Ecology Progress Series 3: 145-149.
- WHITE I (1972) On the ecology of an adult digenetic trematode *Proctoeces subtenuis* from a lamellibranch host *Scrobicularia plana*. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom 52: 457-467.
- WINSTEAD J & J COUCH (1981) *Proctoeces* sp (Trematoda: Digenea) in the american oyster *Crassostrea virginica*. Transactions of the American Microscopical Society 100: 296-305.
- ZAR J (1984) Biostatistical analysis. Prentice-Hall Inc. New Jersey, 718 pp.