

Aporocotyle australis n. sp. (Digenea:
Sanguinicolidae), parásito de *Merluccius australis*
(Hutton 1872) en Chile y su relación con la filogenia
de *Aporocotyle* Odhner, 1900 en *Merluccius* spp.

Aporocotyle australis n. sp. (Digenea: Sanguinicolidae) from *Merluccius australis*
(Hutton, 1872) in Chile and its relation with the phylogeny of *Aporocotyle*
Odhner, 1900 from *Merluccius* spp.

JACQUELINE FERNANDEZ¹ y LUIS DURAN²

¹ Departamento de Zoología. Facultad de Ciencias Biológicas y Recursos Naturales. Casilla 2407. Universidad de Concepción. Concepción, Chile. ² Laboratorio de Zoología, Pontificia Universidad Católica de Chile. Casilla 114-D. Santiago, Chile.

RESUMEN

Se describe *Aporocotyle australis* n. sp. (Digenea: Sanguinicolidae) del bulbo arterioso, aorta ventral y arterias branquiales de *Merluccius australis* (Hutton, 1872) capturadas en Isla Huafo (43°36'S; 74°43'W). La nueva especie presenta afinidades con las otras especies descritas para el género *Merluccius*.

Se discute la filogenia de las especies de *Aporocotyle* presentes en *Merluccius* spp.; se propone una nueva serie evolutiva de *Aporocotyle* concordante con la evolución de *Merluccius*, en que *Aporocotyle spinosicanalis* Williams 1958 sería la especie más primitiva.

Palabras claves: *Aporocotyle australis* n. sp., *Merluccius australis*, filogenia, Chile, Pacífico Sur-oriental.

ABSTRACT

Aporocotyle australis n. sp. (Digenea: Sanguinicolidae) from the bulbus arteriosus, ventral aorta and branchial arteries of *Merluccius australis* (Hutton, 1872) caught at Isla Huafo (43°36'S; 74°43'W) is described. The new species presents affinities with the other species described from the genus *Merluccius*.

The phylogeny of *Aporocotyle* spp. from *Merluccius* spp. is discussed; a new evolutionary series is proposed in accordance with that of *Merluccius*, where *Aporocotyle spinosicanalis* Williams, 1958 appears to be the most primitive species.

Key words: *Aporocotyle australis*, *Merluccius australis*, phylogeny, Chile, South Orient Pacific.

INTRODUCCION

En la actualidad se conocen 9 especies del género *Aporocotyle*: *A. simplex* Odhner 1900, *A. orientalis* Yamaguti 1934, *A. spinosicanalis* Williams 1958, *A. margolisi* Smith 1967, *A. argentinensis* Smith 1969, *A. theragrae* Ichihara 1970, *A. macfarlani* Holmes 1971, *A. pacifica* Yamaguti 1971 y *A. smithi* Parukhin & Tkachuk 1980. De éstas, tres han sido señaladas como parásitas del género *Merluccius*: *A. spinosicanalis*, en el corazón y bulbo arterioso de *M. merluccius* del Atlántico Norte; *A. margolisi*, en el bulbo arterioso de *M. productus*, en el Pacífico Norte, y *A. argentinensis*, en el bulbo arterioso de

M. hubbsi del Atlántico Sur (Williams 1958, Smith 1967, 1969). Para el Pacífico Sur Oriental, Durán & Oliva (1980) mencionan la presencia de *Aporocotyle* sp. en *M. gayi peruanus* del Perú y Fernández (en prensa) señala por primera vez la presencia de *Aporocotyle* sp. en *M. australis*.

Smith (1969) y Holmes & Price (1980) reconocen que las especies de *Aporocotyle* de *Merluccius* spp. forman una serie evolutiva con genealogías congruentes con las de sus hospedadores, reflejando de esta manera el patrón de especiación alopátrica-coevolución planteado por Brooks (1980).

Según estos autores, las especies presentes en *Merluccius* presentan tendencias

evolutivas hacia la reducción del número de testículos y del tamaño relativo de la porción corporal posterior a la bifurcación cecal; cambio en la forma corporal, de aplastada y lanceolada a alargada con márgenes curvados ventralmente, formando un canal ventral; alteración del patrón de distribución de las espinas del tegumento, desde uno con espinas a lo largo de los márgenes laterales a otro con las espinas restringidas al canal ventral; y, por último, extensión de los lugares ocupados (hábitat) dentro del sistema circulatorio.

En el presente estudio se propone una nueva especie, *Aporocotyle australis* n. sp., cuyas características morfológicas, en el contexto de su coevolución con el género *Merluccius*, permiten replantear las tendencias y series evolutivas de *Aporocotyle* propuestas por Smith (1969) y Holmes & Price (1980), considerando, además, los antecedentes entregados por Kabata & Ho (1981) sobre el origen y dispersión de *Merluccius*.

MATERIALES Y METODOS

Los ejemplares de *Aporocotyle* fueron recolectados del cono arterial, aorta ventral y arterias branquiales de *Merluccius australis*, capturadas en Isla Huafo (43°36'S; 74°43'W), Chile, en enero de 1982.

Los ejemplares fueron fijados en formaldehído 10%, preservados en alcohol 70%, teñidos con hematoxilina de Harris o carmín acético de Semichon y montados en Entellan (R). Los cortes seriados se realizaron a 10 μ m y fueron teñidos con hematoxilina-eosina.

Los dibujos se realizaron con la ayuda de una cámara lúcida y las medidas se tomaron con un ocular graduado.

El material tipo se encuentra depositado en el Museo de Zoología de la Universidad de Concepción (MZUC).

RESULTADOS

Aporocotyle australis n. sp.

Descripción (basada en 25 adultos completos y cortes seriados de otros 3; medidas en mm: promedio y rango entre paréntesis).

Especímenes de color blanco grisáceo. Cuerpo lanceolado, de extremos redondeados, longitud 6,7 (5,4 - 8,0) por 1,5 (1,2 -

1,9) de ancho. Márgenes del cuerpo levemente curvados dorsoventralmente. Tegumento con grupos de pequeñas espinas (20-30) de 10 μ m, distribuidas en los tercios laterales ventrales (Fig. 3); tercio central de la región ventral sin espinas. Extremo anterior, a nivel del esófago, presenta toda la región ventral cubierta de espinas. Tegumento delgado. Fibras musculares circulares y longitudinales se extienden sobre una trama de fibras oblicuas, estando el sistema muscular más desarrollado en la región ventral del cuerpo. Fibras musculares dorsoventrales escasas, siendo más prominentes en la región esofágica.

Boca terminal. Se continúa directamente en un esófago de 1,8 (1,5 - 2,2) de largo por 0,09 - 0,125 de ancho; proporción longitud esófago/longitud total (LE/LT) 1:3,7 (1:3 - 1:4,4). Esófago rodeado, en sus primeras tres cuartas partes, por numerosas células glandulares pequeñas, cuarto posterior rodeado por células glandulares grandes y alargadas.

Intestino con forma de H. Ciegos anteriores 1,26 (0,9 - 1,6), ciegos posteriores 4,5 (3,7-5,6) terminan muy cerca del extremo posterior. Proporción longitud ciegos anteriores/ciegos posteriores 1:3,5 (1:3 - 1:5). Vesícula excretora en forma de Y, con dos ramas anteriores, ventrales con respecto a los ciegos.

Porro genital dorsal, ubicado centralmente entre la línea media y el margen izquierdo del cuerpo, aproximadamente a 1/5 de la longitud del cuerpo del extremo posterior. Testículos 56-71 (63 \pm 4), de forma irregular, diámetro aproximado 0,12, dispuestos entre los dos tercios anteriores de los ciegos posteriores. Vasos eferentes se unen cerca del margen posterior del área testicular formando un vaso deferente, que desemboca en el saco del cirro, originando la vesícula seminal interna que se encuentra rodeada de células prostáticas. Saco del cirro alargado, ligeramente curvo, muscular, de 0,45 x 0,13 (0,35 x 0,11 - 0,53 x 0,15). Ovario ovalado, ligeramente lobulado, junto al ciego posterior derecho, de 0,17 x 0,33 (0,16 x 0,28 - 0,20 x 0,40). El oviducto se origina del extremo posterior del ovario, se une con el conducto vitelino en la línea media del cuerpo, anteriormente se ensancha formando el ootipo, el cual se encuentra rodeado por la glándula de Mehlis. El ootipo se continúa en el receptáculo seminal uterino,

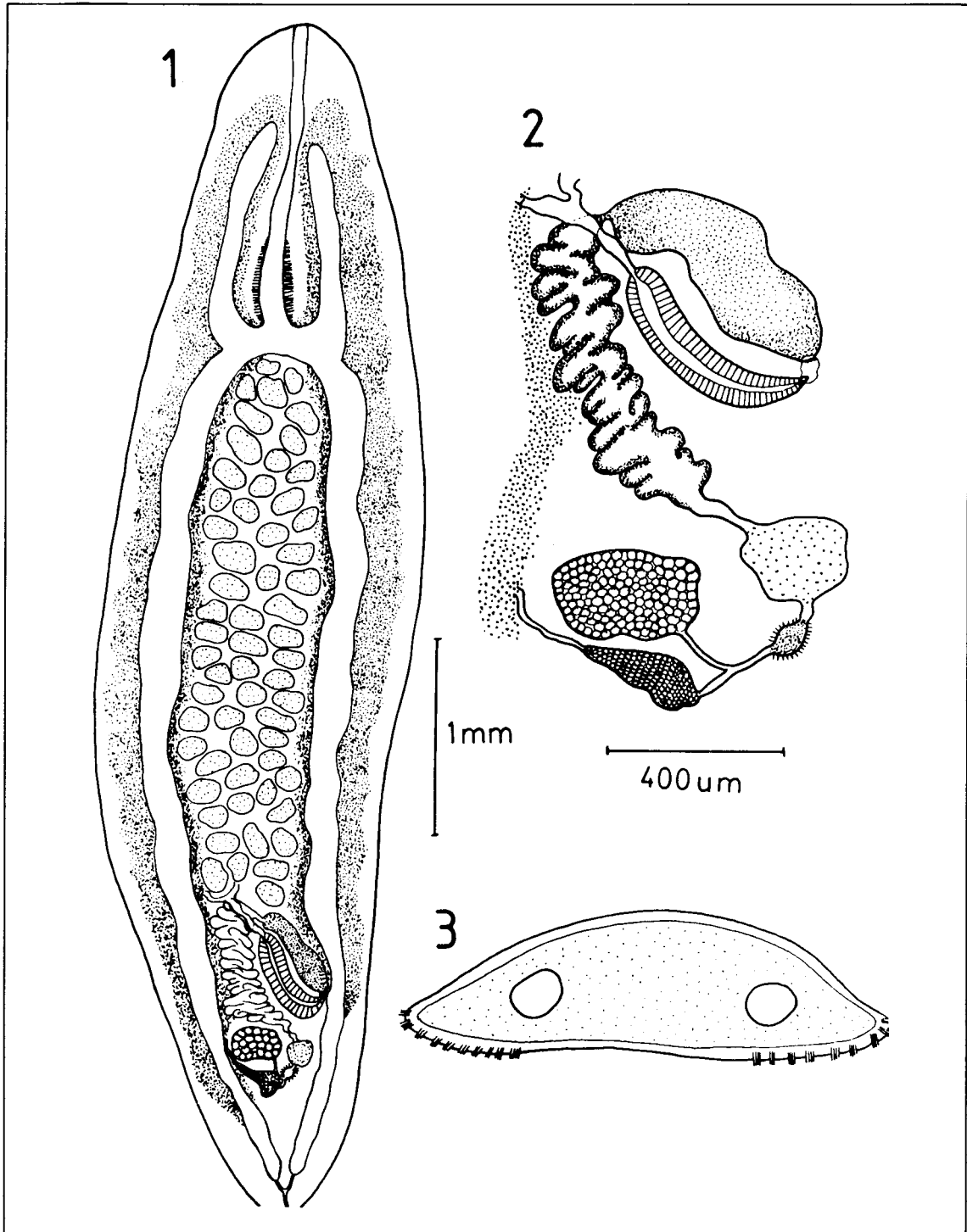


Fig. 1: *Aporocotyle australis* n. sp. parásito de *Merluccius australis*, vista ventral.
Aporocotyle australis n. sp. from *Merluccius australis*, ventral view.

Fig. 2: Organos reproductores de *A. australis* n. sp., vista ventral.
 Reproductive organs of *A. australis* n. sp., ventral view.

Fig. 3: Esquema de la distribución de las espinas del tegumento a nivel del área testicular, en *A. australis* n. sp.
 Distribution of tegument spines through level of testes in *A. australis* n. sp.

al que sigue el útero, el cual se prolonga entre el ovario y el saco del cirro, alcanzando los testículos posteriores. Metratermo dispuesto oblicuamente, paralelo al saco del cirro, se abre en el atrio genital.

Vitelaria compuesta por numerosos folículos pequeños, compactos, dispuestos alrededor de los ciegos intestinales, principalmente en su margen externo; se extiende desde el extremo proximal de los ciegos anteriores hasta la región derecha del ovario e izquierda del saco del cirro. Reservorio vitelino prominente, posterior

al ovario y comunicado con el oviducto por un conducto vitelino corto.

Hospedador: *Merluccius australis* (Hutton, 1872).

Localidad: Isla Huafo (43°36'S; 74°43'W).

Hábitat: Cono arterial, aorta ventral, arterias branquiales.

Material tipo: MZUC 14911. Paratipos: MZUC 14912 - 14930.

Etimología: El nombre específico de esta especie alude tanto a su hospedador como a lo austral de su distribución.

TABLA 1

Caracteres diagnósticos de las especies de *Aporocotyle* presentes en *Merluccius*, ilustrando la posible serie evolutiva *A. spinosicanalis* → *A. argentinensis* → *A. australis*, independiente de *A. margolisi*, cuyo ancestro conocido más probable sería *A. spinosicanalis*.

Diagnostic characters of *Aporocotyle* spp. found in *Merluccius* spp., showing a hypothetical evolutionary series *A. spinosicanalis* → *A. argentinensis* → *A. australis*, separated from *A. margolisi* whose probably closest known ancestor is *A. spinosicanalis*.

	A. MARGOLISI ← A. SPINOSICANALIS → A. ARGENTINENSIS → A. AUSTRALIS			
Hospedador	<i>M. productus</i>	<i>M. merluccius</i>	<i>M. hubbsi</i>	<i>M. australis</i>
Localidad	Pacífico NE	Atlántico NE	Atlántico SO	Pacífico SO
Hábitat	Bulbo arterioso	Aurícula, ventrículo, bulbo arterioso	Bulbo arterioso	Bulbo arterioso, arterias branquiales, aorta ventral
Longitud total	3,5 - 5,0	3,96 - 6,37	4,11 - 4,68	5,3 - 7,8
LE/LT	1: 3,5	1: 2,7	1: 3,2	1: 3,8
Número de testículos	35 - 46	25 - 35	41 - 45	56 - 71
Distribución de las espinas				

DISCUSION

Smith (1967, 1969) y Holmes (1971) señalan las siguientes características, como las principales, para diferenciar las especies de *Aporocotyle*: forma del cuerpo, distribución de las espinas del tegumento, proporción LE/LT, número de testículos, forma del ovario y saco del cirro y longitud relativa de los ciegos anteriores y posteriores.

Aporocotyle australis n. sp. se diferencia de *A. simplex* Odhner 1900 (redescrito en detalle por Thulin 1980, 1982), *A. orientalis* Yamaguti 1934, *A. theragrae*

Ichihara 1970 y *A. pacifica* Yamaguti 1971, por el número de testículos (56-71 en *A. australis* n. sp. y más de 100 en las otras especies), proporción LE/LT y forma del cuerpo. *Aporocotyle smithi* Parukhin & Tkachuk 1980 posee solamente 36 testículos, los ciegos intestinales posteriores no llegan a la genitalia y ésta tiene una estructura general diferente a la de *A. australis* n. sp.

Las especies más afines a *A. australis* n. sp. son *A. margolisi* Smith 1967, *A. spinosicanalis* Williams 1958, *A. argentinensis* Smith 1969 y *A. macfarlani* Holmes 1971; las tres primeras pertenecen al

complejo de especies que parasitan a *Merluccius* y la última es parásita de 5 especies de *Sebastes* en la región de Washington y Columbia Británica. *Aporocotyle australis* n. sp. se diferencia de estas especies por tener un mayor número de testículos (56-71) ya que para *A. margolisi*, *A. spinosicanalis* y *A. argentinensis* se indican cifras de 35-46, 25-35 y 41-45, respectivamente. *Aporocotyle australis* n. sp. difiere de *A. macfarlani* en el tamaño relativo de los ciegos anteriores, forma del saco del cirro y ordenación general de la genitalia. Estas dos últimas especies son las de mayor tamaño y las que presentan la mayor proporción LE/LT.

Filogenia

Smith (1969) señala por primera vez la existencia de una serie evolutiva entre las tres especies conocidas de *Aporocotyle* parásitas de *Merluccius*, planteando en primera instancia la posibilidad de que *A. spinosicanalis* sea la especie más primitiva, considerando que entre los helmintos parásitos habría una tendencia a evolucionar desde un bajo a un alto grado de especificidad con respecto al hospedador y al hábitat. Sin embargo, considerando los antecedentes existentes hasta la fecha sobre la filogenia de *Merluccius*, en particular lo señalado por Szidat (1955) y Manter (1967) acerca del origen pacífico de *Merluccius* y *Anguilla*, respectivamente, Smith (1969) plantea que *A. margolisi* es la especie más primitiva y *A. spinosicanalis* la más evolucionada. En este contexto, *A. australis* n. sp. sería una especie intermedia entre *A. margolisi* y *A. argentinensis*.

Kabata & Ho (1981) e Inada (1981), basándose en la distribución de los parásitos y en evidencias ictiológicas, respectivamente, plantean un esquema de origen y dispersión de *Merluccius* distinto al de Szidat (1955), proponiendo ambos un origen atlántico norte para este género, pero discrepando sobre el origen de *Merluccius hubbsi*, atlántico según Kabata & Ho (1981) y pacífico según Inada (1981). Posteriormente, Fernández (en prensa), basándose en los parásitos de *M. australis*, ratifica el origen atlántico de esta especie y de *M. hubbsi*, distintos ambos del origen pacífico de *M. gayi* y centro-atlántico-pacífico de *M. productus* (cuando América Central aún se encontraba sumergida).

El análisis de los caracteres diagnósticos

de *A. australis* n. sp. y los antecedentes existentes sobre el origen y dispersión de *Merluccius* (Kabata & Ho 1981, Inada 1981, Fernández (en prensa)) permiten plantear la serie evolutiva *A. spinosicanalis* - *A. argentinensis* - *A. australis* n. sp. (en que *A. spinosicanalis* sería la más primitiva y *A. australis* la más evolucionada de las especies presentes en *Merluccius*) independiente de *A. margolisi*, que se habría originado a partir de *A. spinosicanalis* u otra especie posterior aún no conocida (posiblemente de *M. bilinearis*) y que también sería ancestro de *A. argentinensis*. En la Tabla 1 se indican las principales características de las especies de *Aporocotyle* presentes en *Merluccius*, ilustrando su posible serie evolutiva.

Con estos antecedentes cabría reconsiderar las tendencias evolutivas de las especies de *Aporocotyle* que se encuentran en *Merluccius* propuestas por Smith (1969) y Holmes & Price (1980) precisamente en el sentido opuesto, es decir, tendencia a aumento en el número de testículos y de la proporción LE/LT, cambio en la forma corporal, desde curvado ventralmente a aplastado y lanceolado, alteración del patrón de distribución de las espinas del tegumento, desde uno con la región ventral totalmente espinulada a otro con las espinas restringidas a las áreas ventrales laterales. Respecto a la ampliación o reducción del hábitat, con la información existente (por lo menos para el complejo de especies parásitas de *Merluccius*), no es apropiado indicar tendencias, ya que en el caso de *A. margolisi* y *A. argentinensis*, la búsqueda se remitió solamente al corazón y bulbo arterioso (Smith 1967, 1969), por lo que el hábitat verdadero de estas especies podría ser más amplio que el actualmente conocido. Por otra parte, se podría considerar la existencia de una filogenia no lineal, sino que ramificada, en particular para el caso de *A. margolisi* y *A. argentinensis*, las cuales podrían provenir de un ancestro común.

Respecto a la presencia de *Aporocotyle* sp. en *Merluccius gayi peruanus*, señalada por Durán & Oliva (1980), de ser válido el esquema aquí propuesto, debiera presentar características muy diferentes a las de *A. australis* n. sp., suponiendo que su presencia en *M. gayi peruanus* se debiera también a procesos de coevolución con su hospedador y no a un parasitismo de tipo ecológico.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece al profesor Mario George-Nascimento y a un corrector anónimo sus valiosas críticas y sugerencias.

LITERATURA CITADA

- BROOKS D (1980) Allopatric speciation and non-interactive parasite community structure. *Systematic Zoology* 29: 192-203.
- DURAN E & M OLIVA (1980) Estudio parasitológico en *Merluccius gayi peruanus* Ginsburg, 1954. *Boletín Chileno de Parasitología* 35: 18-21.
- FERNANDEZ J (en prensa) Estudio parasitológico de *Merluccius australis* (Hutton, 1872): Aspectos sistemáticos, estadísticos y zoogeográficos. *Boletín de la Sociedad de Biología de Concepción*.
- HOLMES J (1971) Two new sanguinicolid blood flukes (Digenea) from scorpaenid rockfishes (Perciformes) on the Pacific coast of North America. *Journal of Parasitology* 57: 209-216.
- HOLMES J & A PRICE (1980) Parasite communities: the roles of phylogeny and ecology. *Systematic Zoology* 29: 203-213.
- ICHIHARA A (1970) A new blood fluke *Aporocotyle theragrae* n. sp. (Digenetic trematode: Aporocotylidae) from a marine fish *Theragra chalcogramma*. *Research Bulletin of the Meguro Parasitological Museum* 3: 1-4.
- INADA T (1981) Studies on Merluccid fishes. *Bulletin of Far Seas Fishery Research Laboratory* 18: 1-172.
- KABATA Z & JS HO (1981) The origin and dispersal of hake (genus *Merluccius*: Pisces: Teleostei) as indicated by its copepod parasites. *Oceanographical & Marine Biology Annual Review* 19: 381-404.
- MANTER HW (1967) Some aspects of the geographical distribution of parasites. *Journal of Parasitology* 53: 1-9.
- PARUKHIN A & L TKACHUK (1980) New species of trematodes from fish in the Indian Ocean (in Russian). *Nauchnye Doklady Vysshoi Shkoly Biologicheskii Nauki* 6(198): 41-44.
- SMITH J (1967) *Aporocotyle margolisi* n. sp. (Digenea: Aporocotylidae) from *Merluccius productus*. *Journal of the Fisheries Research Board of Canada* 24: 1763-1773.
- SMITH J (1969) On *Aporocotyle argentinensis* n. sp. (Digenea: Sanguinicolidae) from *Merluccius hubbsi* and the phylogeny of *Aporocotyle* Odhner, 1900 in hake. *Journal of Helminthology* 43: 371-382.
- SZIDAT L (1955) La fauna de parásitos de *Merluccius hubbsi* como carácter auxiliar para la solución de problemas sistemáticos y zoogeográficos del género *Merluccius*. *Comunicaciones del Instituto Nacional de Investigaciones de Ciencias Naturales, Buenos Aires, Ciencias Zoológicas* 3: 1-54.
- THULIN J (1980) A redescription of the fish blood-fluke *Aporocotyle simplex* Odhner 1900 (Digenea: Sanguinicolidae) with comments on its biology. *Sarsia* 65: 35-48.
- THULIN J (1982) Structure and function of the female reproductive ducts of the fish blood-fluke *Aporocotyle simplex* Odhner 1900 (Digenea: Sanguinicolidae). *Sarsia* 67: 227-248.
- WILLIAMS HH (1958) The anatomy of *Aporocotyle spinosicanalis* sp. nov. (Trematoda: Digenea) from *Merluccius merluccius* (L.). *Annals and Magazine of Natural History, serie 13*, 1: 291-297.
- YAMAGUTI S (1934) Studies on the Helminth fauna of Japan. Part. 2. Trematodes of Fishes. *Japan Journal of Zoology* 5: 249-541.
- YAMAGUTI S (1971) Synopsis of Digenetic Trematodes of Vertebrates. Keigaku Co. Tokyo.