

CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL CICLO DE VIDA DE LOS MONOGENEOS Y SU INCORPORACIÓN A UN PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA EN PARASITOLOGÍA

MARTÍN ORENSANZ¹ & GUILLERMO DENEGRI¹

¹Universidad Nacional de Mar del Plata,
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Laboratorio de Zoonosis Parasitarias.
E-mail: martin7600@gmail.com; gdenegri@mdp.edu.ar

RESUMEN

El Programa de Investigación Científica elaborado por Denegri (1991, 1997, 2002, 2008) está basado en la metodología y filosofía de la ciencia de Imre Lakatos (1978). Su cinturón protector tiene dos hipótesis fundamentales. La hipótesis de los ciclos biológicos se funda en el trabajo de Boskov (1986) y resalta patrones en los ciclos de vida de los cestodos, trematodos, nematodos y acantocéfalos. La hipótesis del desarrollo de comunidades está basada en el trabajo de varios ecólogos y postula cuatro modelos para las comunidades de parásitos. Aquí ampliaremos el contenido de la hipótesis de los ciclos biológicos incorporándole los patrones generales del ciclo de vida de los monogeneos.

Palabras clave:

parasitología, epistemología, monogeneos.

GENERAL CHARACTERISTICS OF THE LIFE CYCLE OF MONOGENEANS AND THEIR INCORPORATION TO A SCIENTIFIC RESEARCH PROGRAM IN PARASITOLOGY

MARTÍN ORENSANZ¹ & GUILLERMO DENEGRI¹

¹Universidad Nacional de Mar del Plata,
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Laboratorio de Zoonosis Parasitarias.
E-mail: martin7600@gmail.com; gdenegri@mdp.edu.ar

ABSTRACT

The Scientific Research Programme elaborated by Denegri (1991, 1997, 2002, 2008) is based on Imre Lakatos's (1978) methodology and philosophy of science. Its protective belt has two fundamental hypothesis. The hypothesis of biological cycles is based on the work of Boskov (1986), and it highlights patterns among the life cycles of cestodes, trematodes, nematodes and acanthocephalans. The hypothesis of community development is based on the work of several ecologists, and it postulates four models for communities of parasites. Here we will extend the content of the hypothesis of biological cycles, incorporating general patterns of the life cycles of monogeneans.

Key words:

parasitology, epistemology, monogeneous.

INTRODUCCIÓN

Los detalles del Programa de Investigación Científica (PIC) en parasitología elaborado por Denegri sobre base de la metodología y la filosofía de la ciencia de Imre Lakatos (1978) ya fueron expuestos en otros trabajos (Denegri, 1991, 1997, 2002, 2008), motivo por el cual no es necesario exponerlos exhaustivamente aquí. Solo recordemos que, para Lakatos, un PIC se compone de un núcleo firme, un cinturón protector de hipótesis, dos conjuntos de reglas metodológicas llamadas “heurística negativa” y “heurística positiva”.

El núcleo firme se compone de proposiciones “metafísicas en el sentido popperiano”, respecto de las cuales se toma la decisión metodológica de no modificarlas. Esta decisión constituye la “heurística negativa”, que prohíbe la aplicación del *modus tollens* al núcleo firme cuando éste no concuerda con casos que aparentemente lo refutan. Para resolver la dificultad que plantean esos casos se construye un cinturón protector de hipótesis que sí pueden ser modificadas. Nuevas hipótesis pueden ser incorporadas al cinturón protector, se pueden modificar las que ya tiene, e incluso se las puede eliminar. La heurística positiva indica las rutas a seguir para que el PIC en su conjunto crezca, es decir, para que aumente su contenido y sus capacidades explicativas y predictivas.

En el caso del PIC propuesto en parasitología, el núcleo firme le otorga un papel explicativo y predictivo a los hábitos alimenticios de los hospedadores intermediarios y definitivos, ya que en base a ellos podemos saber qué tipo de parásitos puede albergar cada tipo de hospedador (Denegri, 2008). Este papel predictivo y explicativo que se le otorga al núcleo firme representa una de las modificaciones que Denegri realizó a la propuesta de Lakatos, ya que este último afirma que el núcleo firme contiene proposiciones que son “metafísica en el sentido popperiano” y que por lo tanto no se les podría adjudicar un papel explicativo ni predictivo.

Por otra parte, el cinturón protector tiene dos hipótesis fundamentales, una referida a los ciclos biológicos de los parásitos y la otra al desarrollo de comunidades de parásitos. La primera está basada en el trabajo de Boskov (1986) y contempla los patrones generales del ciclo de vida de los cestodos, trematodos, nematodos y acantocéfalos. La segunda se elaboró en base a las investigaciones de varios ecólogos y especifica cuatro modelos para el desarrollo de comunidades: no asintótico, equilibrio asintótico, equilibrio no asintótico, y coespeciación.

Aquí ampliaremos el contenido de la hipótesis de los ciclos biológicos. Se puede ver que esta hipótesis solamente detalla el ciclo de vida de los helmintos. El ciclo de vida de los artrópodos parásitos y de los protozoos parásitos por ahora no está contemplado dentro del PIC, aunque en una versión futura se los incorporará.

Los helmintos no forman un taxón biológico, sino que se refieren a organismos pertenecientes a distintos Phyla que comparten algunas características morfológicas análogas. A pesar de ello, el término “helminto” es suficientemente descriptivo como para

que su uso esté legitimado dentro del lenguaje de la biología, de manera similar al modo en que se utiliza el término “invertebrado”. Los helmintos son organismos parásitos pertenecientes a los Phyla Platyhelminthes, Nematoda y Acantocephala.

A pesar de que la hipótesis de los ciclos biológicos se refiere a los helmintos, hay un grupo que no ha sido tenido en cuenta hasta ahora. Se trata de los monogeneos, que forman una clase dentro de los platelmintos. Aquí ampliaremos la hipótesis en cuestión mediante la incorporación de los patrones generales que caracterizan el ciclo de vida de los monogeneos.

CLASE MONOGENEA

Los monogeneos son una clase dentro del Phylum Platyhelminthes. Según Whittington (1998), se han descrito aproximadamente entre 3000 y 4000 especies. En general son ectoparásitos de peces, aunque también hay especies que parasitan a anfibios y a reptiles. Hay ciertas especies que parasitan a cefalópodos y crustáceos (Cheng, 1986:273). Algunas pocas especies de monogeneos son endoparásitos, entre las que se incluyen *Dictyocotyle* spp., *Acolpenteron ureterocetes* y *Polystoma integerrimum* (Cheng, 1986:273).

El ciclo de vida de los monogeneos incluye a un único hospedador, es decir, se trata de ciclos monoxenos. El ciclo biológico comienza con la larva oncomiracidio, que es el único estado larval de esta clase de organismos (Cheng, 1986). La larva se incuba en los huevos entre los 10 y 45 días. Se trata de una larva ciliada y libre nadadora, que usualmente sobrevive alrededor de 24 horas, aunque en algunas especies este período puede extenderse. Cuando la larva contacta al hospedador, se adhiere a la superficie del mismo y gradualmente se transforma en adulto. Las larvas oncomiracidios de algunas especies de monogeneos contactan al hospedador mediante una estrategia denominada *sit and wait*. La larva espera en el fondo marino y cuando detecta la presencia del hospedador, eclosiona y nada hasta adherirse a la superficie del mismo (Cheng, 1986).

La característica morfológica principal de los monogeneos es la presencia de dos órganos de fijación, uno anterior compuesto por glándulas cefálicas o discos adhesivos, y otro posterior denominado “haptor”. Antiguamente, estos dos órganos se denominaban “prohaptor” y “opisthaptor” respectivamente, aunque esta terminología hoy está en desuso. En las especies endoparásitas los órganos de fijación están muy reducidos o casi ausentes.

A pesar de que los monogeneos ectoparásitos pasan períodos de tiempo fijados a la superficie de su hospedador, algunas especies tienen la capacidad de desplazarse por su superficie (Buchmann & Bresciani, 2006:304–305). Su modo de locomoción se asemeja al de una oruga. El monogeneo primero fija glándulas cefálicas (u otras estruc-

turas anteriores) y luego desengancha el haptor, desplazando la parte posterior de su cuerpo a nueva ubicación y fijándolo allí. Seguidamente desengancha las glándulas cefálicas (u otras estructuras anteriores) y desplaza la parte anterior de su cuerpo, fijándolo en un nuevo sitio.

Los órganos de fijación tienen importancia para la clasificación taxonómica. Antiguamente los monogéneos se dividían en dos subclases: Monopisthocotylea y Polyopisthocotylea. Actualmente la Clase Monogénea se divide en 3 subclases: Polystomatoinea, Oligonochoinea y Polyonchoinea (Olson & Littlewood, 2002)

AMPLIACIÓN DE LA HIPÓTESIS DE LOS CICLOS BIOLÓGICOS

La hipótesis general de los ciclos biológicos se compone de hipótesis particulares. Presentamos ocho afirmaciones como patrones generales del ciclo de vida de los monogéneos:

- a) Todos los monogéneos son parásitos.
- b) Los monogéneos tienen a animales como hospedadores.
- c) La mayoría de las formas adultas de monogéneos parasitan a vertebrados.
- d) Ningún monogéneo parasita invertebrados en su estado larval con posterior generación adulta de vida libre.
- e) La alternancia de generaciones de vida libre y parásita se da en el ciclo biológico de todos los monogéneos.
- f) La progénesis se observa en algunas especies de monogéneos.
- g) No hay desarrollo de ciclos de vida secundarios en las especies de monogéneos.
- h) Los monogéneos sólo tienen un hospedador obligatorio (ciclo de vida monóxeno).

Algunas de estas afirmaciones no requieren comentarios adicionales, pero otras exigen algunas precisiones. La hipótesis "d" se puede contrastar empíricamente porque si bien hay monogéneos que parasitan a cefalópodos y crustáceos, la generación adulta nunca es de vida libre. En cuanto a la hipótesis particular "f", algunas de las especies en las que se observa la progénesis son *Neoentobdella parvistesticulata* (Whittington & Kearns, 2005), *Gyrodactylus spp.* (Cable *et al.*, 1998) y *Polystoma spp.* (Bakke *et al.*, 2007).

Con respecto a la hipótesis "g", el motivo por el cual no hay ciclos de vida secundarios consiste en que los monogéneos solo tienen un hospedador obligado. No hay hospedadores intermediarios en el ciclo. Por lo tanto, al haber solamente un hospedador, sus ciclos de vida no pueden simplificarse como en el caso de los cestodos y el de los trematodos, mediante la desaparición de uno de los hospedadores del ciclo. Sin embargo, debido al parentesco filogenético de los monogéneos con las otras clases de platelmintos parásitos, no sería imposible encontrar especies de monogéneos que tengan dos hospedadores obligados en su ciclo de vida. Hasta donde sabemos, nunca

se documentó un caso semejante, pero no es biológicamente imposible que suceda. Dicho esto, Badets & Verneau (2009) han indicado que en los monogéneos del género *Polystoma* se observan dos estrategias de desarrollo en un único ciclo de vida, que dan lugar a dos expresiones fenotípicas distintas.

Es necesario añadir que las afirmaciones anteriores no explican ni predicen en qué tipo de hospedadores se pueden encontrar parásitos monogéneos. Tampoco se puede hacer eso desde el núcleo firme del PIC, ya que la mayoría de los monogéneos, siendo ectoparásitos, no se transmiten por vía alimenticia. Sin embargo, en un trabajo que está actualmente en revisión (Orensanz & Denegri, 2016), hemos introducido otras precisiones en la hipótesis de los ciclos biológicos, donde se contemplan todos los modos de transmisión que utilizan los parásitos: por vía alimenticia, por proximidad entre hospedadores, por un estadio de vida libre activo, por vector picador y transmisión por vía materna. En ese trabajo, afirmamos que la mayoría de los monogéneos ectoparásitos se transmiten por un estadio de vida libre activo (larva oncomiracidio nadadora). Faltaría desarrollar, para trabajos futuros, un esquema explicativo y predictivo para las pocas especies de monogéneos endoparásitos. En ese caso, el núcleo tenaz del PIC tendría sustanciación en la hipótesis del cinturón protector.

CONSIDERACIONES FINALES

Lakatos (1978) sostiene que el factor principal del desarrollo progresivo de un PIC es su heurística positiva. Si bien la resolución de anomalías puede llevar a una versión más completa del PIC, el verdadero motor del cambio son las rutas a seguir establecidas por la heurística positiva del programa. En este sentido, la incorporación al PIC en parasitología de los patrones generales del ciclo de vida de los monogéneos no estuvo motivada por la observación de anomalías, sino por la heurística positiva del programa. A diferencia de Lakatos (1978) cuya propuesta fue inicialmente historiográfica y se proponía descubrir PIC en la historia de una determinada disciplina científica, Denegri (2008) amplió la metodología lakatosiana proponiendo que los PIC fueran una herramienta de trabajo presente y futuro para estructurar teórica y metodológicamente la parasitología y otras disciplinas provenientes de campos disciplinarios diversos, tales como la biología, la física, la química, etc. Originalmente en su propuesta Denegri (1991) descreía de la aplicación de metodologías surgidas en la filosofía de la ciencia para el análisis de una disciplina científica argumentando que muchas veces era un mero ejercicio, en el mejor de los casos de adecuación y muchas veces, forzando a la ciencia en cuestión para que se adecuara a la propuesta metodológica en cuestión. Sus trabajos en parasitología han mostrado cómo la propuesta lakatosiana puede mejorar la investigación de laboratorio

y de campo brindando a los parasitólogos una metateoría que estructura la disciplina con fuerza explicativa y predictiva de la relación parásito–hospedador. Esto contrasta con el modo en que Lakatos (1978) concebía su propuesta, ya que su función principal era la de servir como una herramienta de reconstrucción histórico–epistemológica.

Bien decía Lakatos (1978) que un PIC no nace dotado de toda su fuerza y heurística sino que se va desarrollando y consolidando con el tiempo. El caso aquí presentado de los ciclos de vida de los monogeneos son una prueba fehaciente del PIC en parasitología, que en su formulación original y posterior análisis no incluyó a este grupo de parásitos. Su peculiar ciclo de vida consolida el PIC y demuestra que éste sigue siendo predictivo y explicativo del fenómeno parasitario.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo fue posible gracias a una Beca Interna Doctoral del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) otorgada al Lic. Orensanz (período 2015–2019), y a subsidios de la Universidad Nacional de Mar del Plata (EXA764/16) y del CONICET (PIP N° 200).

Recibido | Received: 02 de agosto de 2016

Aceptado | Accepted: 16 de diciembre de 2016

REFERENCIAS

- Badets, M. & Verneau, O.** 2009. Origin and evolution of alternative developmental strategies in amphibious carcopterygian parasites (Platyhelminthes, Monogenea, Polystomatidae). *Organisms, Diversity & Evolution* 9: 155–164.
- Bakke, T.A.; Cable, J.; Harris, P.D.** 2007. The biology of Gyrodactylid Monogenea: The “Russian–Doll Killers”. *Advances in Parasitology* 64: 161–376.
- Boskov, D.** 1986. Conclusions from the comparison of some of the major characteristics of trematodes, cestodes, acanthocephalans and nematodes. *Angew. Parasitol.* 27: 299–307.
- Buchmann, K. & Bresciani, J.** 2006. Monogenea (Phylum Platyhelminthes), in *Fish Diseases and Disorders Volume 1: Protozoan and Metazoan Infections*, Second Edition, Edited by P. T. K. Woo. United Kingdom: CAB International.
- Cheng, T.C.** 1986. *General Parasitology*. United States of America: Academic Press, Inc.
- Denegri, G.** 1991. Definición de un programa de in-

investigación científica en parasitología: acerca de la biología de los cestodos de la familia Anoplocephalidae. Tesis de Licenciatura en Filosofía. Universidad Nacional de La Plata, Departamento de Filosofía. La Plata, Argentina. 64 pp.

Denegri, G. 1997. Contratación de un Programa de Investigación Científica en parasitología: reconstrucción de un caso histórico. *Natura Neotropicalis* 28 (1): 65–70.

Denegri, G. 2002. El concepto de potencialidad del fenómeno parasitario y su aplicación al estudio de las relaciones parásito–hospedador: un análisis epistemológico. *Natura Neotropicalis* 33 (1 y 2): 65–69.

Denegri, G. 2008. *Fundamentación epistemológica de la parasitología*. EUEM. Mar del Plata.

Lakatos, I. (1978) 1983. *La metodología de los programas de investigación científica*. Madrid. Alianza Editorial.

Olson, P.D., & Littlewood, D.T.J. 2002. Phylogenetics of the Monogenea—evidence from a medley of molecules. *International Journal for Parasitology*, 32(3), 233–244.

Orensanz, M.; Denegri, G. 2016. Resolución de anomalías en un programa de investigación científica aplicable a la parasitología: ajuste de la hipótesis de los ciclos biológicos del cinturón protector de hipótesis auxiliares. *XXVII Jornadas de Epistemología e Historia de la Ciencia*, Córdoba, Argentina.

Whittington, I.D. & Kearn, G.C. 2005. The precocious oncomiracidium of *Neotentobdella parvistictulata* (Monogenea: Capsalidae: Entobdellinae). *Parasitol. Res.* 96: 331–334.

Whittington, I.D. 1998. Diversity “down under”: monogeneans in the Antipodes (Australia) with a prediction of monogenean biodiversity worldwide. *International Journal for Parasitology* 28: 1481–1493.