



Palabras clave: potencialidad, parasitología, epistemología

Key words: potentiality, parasitology, epistemology

# El concepto de potencialidad del fenómeno parasitario y su aplicación al estudio de las relaciones parásito-hospedador: un análisis epistemológico

Guillermo María Denegri

(CONICET) Departamento de Biología.

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales.

Universidad Nacional de Mar del Plata.

Funes 3250. 7600. Mar del Plata. Argentina.

E-mail: gdenegri@mdp.edu.ar

## RESUMEN

Se define potencialidad del fenómeno parasitario como la posibilidad real que tiene un organismo de vida libre de conquistar un hospedador y un organismo parásito de conquistar un nuevo hospedador. Para ello se definen una serie de pre-condiciones iniciales (físicas) necesarias para que se produzca la relación parásito-hospedador y que son: i) existencia del parásito potencial, ii) existencia del hospedador potencial y iii) existencia del biotopo potencial. El término potencialidad se define a partir de una propuesta teórico-metodológica en parasitología en donde las interacciones tróficas juegan el principal papel dentro de la teoría. El concepto de potencialidad puede servir como: 1.-término predictivo a priori; 2.-término explicativo de las variaciones intraespecíficas en parásitos; 3.-término explicativo y predictivo de nuevas asociaciones parásito-hospedador y en especial de parásitos zoonóticos y 4.-término que ponga a prueba el núcleo tenaz de un Programa de Investigación Científica en Parasitología.

## ABSTRACT

*The concept of the potentiality of phenomenon of parasitism and its application to study parasite-host relationships: an epistemological analysis*

*The potentiality of the phenomenon of parasitism is defined as the real possibility of a free-living organism to conquer a host, and of a parasitic organism to conquer a new host. Therefore, a series of essential physical pre-conditions are necessary to allow the parasite-host relationship, which is defined as: i) the existence of a potential parasite; ii) the existence of a potential host and iii) the existence of a potential biotope. The potentiality concept is defined on a theoretical-methodological proposal in Parasitology, where trophic interactions play the main role of the theory. This concept could be used as: i) predictable term "a priori"; ii) explaining term to parasite intraspecific variations; iii) explaining and predictable term to new parasite-host associations, particularly to zoonotic parasites and iv) term that could give proof of the "hard core" from a Scientific Research Programme in Parasitology.*



## INTRODUCCION

El objetivo del presente trabajo es aportar algunas ideas referentes al concepto de potencialidad del fenómeno parasitario, que surge como consecuencia de un programa de investigación científico progresivo en parasitología. En la terminología de I. Lakatos (1983) un programa de investigación es progresivo cuando su desarrollo teórico se anticipa a su desarrollo empírico, en otras palabras, la teoría va siempre delante de los hechos y predice nuevos hechos que el programa rival no hacía. El programa de investigación para los endoparásitos desarrollado por Denegri (1991, 1996) está estructurado de la siguiente manera:

- i) Núcleo tenaz: el conocimiento de las cadenas alimentarias de los hospedadores (intermedios y definitivos) nos permiten explicar y predecir la fauna endoparasitaria que aquellos albergan.
- ii) Cinturón Protector de Hipótesis Auxiliares: se diseñaron por el momento dos (2) hipótesis: a) hipótesis de los ciclos biológicos de los parásitos y b) hipótesis del desarrollo de comunidades de parásitos.

## RESULTADOS

El definir la potencialidad del fenómeno parasitario ayudará a predecir y explicar nuevas relaciones parásito-hospedador, hasta el presente desconocidas. Se define *potencialidad del fenómeno parasitario* "como la posibilidad real que tiene un organismo de vida libre de conquistar un hospedador y un organismo parásito de conquistar un nuevo hospedador".

Las pre-condiciones iniciales para que se cumpla son:

- I - *existencia del parásito potencial*: organismo de vida libre apto para capturar un espacio en un ser vivo y/o organismo parásito con capacidad para desarrollar total o parcialmente su ciclo biológico en un nuevo hospedador
- II - *existencia del hospedador potencial*: especie capaz de ofrecer recursos para que un organismo de vida libre o parásito cumpla total o parcialmente su ciclo biológico.
- III - *existencia del biotopo potencial*: donde los integrantes del ciclo biológico de un parásito no conviven naturalmente pero con posibilidades de supervivencia en caso de ser introducido cualquiera de ellos, dando lugar a fenómenos

aislados que pueden generalizarse si continúan las causas que lo produjeron. (Denegri, 1985).

Para entender el concepto de potencialidad es preciso contextualizar el análisis dentro de un esquema ecológico en donde las interacciones alimentarias juegan el papel principal.

La propuesta desarrollada por Denegri (1991, 1996) pone de manifiesto un claro compromiso de carácter ecológico y secundariamente evolutivo y/o genético. Por esta razón la potencialidad del fenómeno parasitario denota un importante concepto de alto valor heurístico y con claras implicaciones apriorísticas para el estudio de la vida parasitaria. Entre otras cosas además, la potencialidad nos puede servir como término explicativo de las variaciones intraespecíficas de los parásitos, elemento importante a tener en cuenta al momento de descubrir nuevas especies.

El término potencialidad denota no sólo posibilidad sino también probabilidad que el fenómeno se produzca. Podemos explicar y retrodecir que organismos que fueron de vida libre se hayan adaptado progresivamente al parasitismo, siempre y cuando se diera la posibilidad del contacto y la frecuencia suficiente para que la relación se mantuviera en el tiempo. De esta manera se puede explicar que hospedadores introducidos a nuevos hábitat transportando sus parásitos, sean posteriormente encontrados en hospedadores autóctonos como el hallazgo de parásitos en hospedadores no habituales en jardines zoológicos. (Kotecki, 1970). Generalmente se da el caso contrario como el que ocurre cuando los parásitos de peces nativos son traspasados a los peces introducidos (Gonzalez, 1998; Carvajal *et al.*, 1998).

El concepto de especificidad filogenética utilizado para predecir y explicar relaciones parásito-hospedador es limitado ya que este concepto no es útil como término predictivo "a priori"; más bien actuaría como un término explicativo a posteriori que denota un acontecimiento histórico. Si se usara como término a priori se corre el riesgo de caer en una expresión tautológica, que diría algo así como: "el parásito X es específico del hospedador Y porque es específico".

La propuesta de Denegri (1991, 1996) está enmarcada dentro de la Metodología de los Programas de Investigación Científica (MPIC) elaborada por Lakatos (1983). Aquella propuesta demostró por un lado, cómo desde una ciencia experimental se pueden aportar sugerencias críticas y modificaciones a una metodología (de hecho se hizo



una utilización heterodoxa de la MPIC) y por otro lado, introducir orden y sistematicidad en una disciplina biológica (la parasitología) con abundante información empírica, haciendo uso de una tesis surgida en el campo de la filosofía de la ciencia.

La inquietud epistemológica surgió como consecuencia del controvertido y aún no resuelto ciclo biológico de *Thysanosoma actinioides* Diesing, 1834 (Cestoda: Anoplocephalidae). La discusión acerca de si necesita uno o dos hospedadores intermediarios para completar su ciclo biológico, fue el punto de partida para la elaboración de una propuesta teórico-metodológica en parasitología.

Sin lugar a duda que el problema planteado por el ciclo biológico de *T. actinioides* se resolverá experimentalmente, pero contar con presupuestos teóricos coherentes, ayudará a orientar la investigación.

Es indudable que cuando se diseñan experimentos en el laboratorio siempre está la carga teórica sobrelavando esas experiencias. Los datos brutos sin la ayuda de una teoría implícita serían imposible interpretarlos. Por lo tanto, es necesario y conveniente explicitar la teoría que se presupone a la hora de diseñar experiencias de campo y de laboratorio. Está claro que para resolver el ciclo biológico de un parásito como *T. actinioides* es necesario planear experimentos que reproduzcan en el laboratorio el ciclo de vida, pero para ello es necesario conocer las características alimentarias de los hospedadores definitivos y en función de ello definir los potenciales hospedadores intermediarios. La potencialidad de un hospedador para actuar como intermediario significa que puede desarrollar la forma larvaria del parásito, pero no implica necesariamente que será el verdadero hospedador intermediario en la naturaleza. Esto apunta a expresar por un lado, que el laboratorio puede ser una fábrica de nuevas relaciones parásito-hospedador que no tiene necesariamente su contraparte en la naturaleza; y por otro lado, destacar que el laboratorio puede orientar de las posibles relaciones que podríamos encontrar en la naturaleza si se dieran las condiciones ideales, condiciones que permitan una frecuencia de contacto que tienda a estabilizarse en el tiempo.

Popper (1992) en "Un mundo de Propensiones" al exponer una "teoría de las propensiones que nos permite trabajar con una teoría objetiva de la probabilidad" (pp. 39) está explicando lo que se está queriendo expresar sobre el concepto de potencialidad del fenómeno parasitario. "... como un proceso en despliegue de posibilidades en realización abierto a nuevas posibilidades". Popper expone una ley natural

que enuncia como "todas las posibilidades distintas de cero, aun aquellas a las que adscribimos una ínfima propensión, acabarán por realizarse en el tiempo; siempre que dispongan de tiempo para hacerlo, esto es, con tal que las condiciones se repitan con suficiente frecuencia o permanezcan constantes en el tiempo".

La pregunta que le surge a un biólogo preocupado por los hechos es: ¿tienen estas posibilidades (posibilidades aún no realizadas) cierto tipo de realidad?; Popper nos dice: "las propensiones numéricas adscritas a las posibilidades pueden ser interpretadas como medida de ese *status*, el *status* de una realidad aún no realizada completamente: una realidad haciéndose". Con la propuesta de las propensiones Popper adscribe metafísicamente a un mundo indeterminista, y agrega: "la causación no es sino un caso especial de propensiones: aquel en el que la propensión es 1, una fuerza o demanda *determinante* de realización. No es que nos den puntapiés desde atrás, *impidiéndonos*, sino que existe una atracción, el aliciente de un futuro y de sus posibilidades en pugna *atrayéndonos*, *tentándonos*. Así, la vida, y, de hecho, el mundo, se mantiene en despliegue" (Popper, *op. cit.* pp.43). De hecho la vida es "un mundo de posibilidades".

## DISCUSION Y CONCLUSIONES

La pregunta que un parasitólogo experimental con legitimidad podría hacerse, sería: ¿es útil el concepto de potencialidad del fenómeno parasitario para diseñar experimentos y en el trabajo diario en el laboratorio? Para responder a esta pregunta se expone una serie de argumentos que justifican la propuesta del uso del término.

### 1.- Como término predictivo "a priori".

Al contextualizar esta propuesta donde el núcleo tenaz es el comportamiento alimentario de los hospedadores (intermediarios y definitivos), más las hipótesis del cinturón protector y las pre-condiciones iniciales, se puede predecir que determinados parásitos se hallarán en determinados hospedadores. Se puede predecir que algunos parásitos (por ej. cestodes de la familia Anoplocephalidae) se hallarán en determinados hospedadores, si se conoce lo que comen (por ej. en herbívoros domésticos y silvestres para los cestodes mencionados, Denegri, 1993; 2001; Denegri *et al.*, 1998). Pero también, potencialmente se puede predecir que si se dan ciertas condiciones y frecuencias de contacto se hallarán determinados



parásitos en hospedadores no habituales (o mejor dicho, aún no encontrados para estos hospedadores).

## 2.- Como término explicativo de las variaciones intraespecíficas en parásitos

Con esto se pretende alertar a los parasitólogos taxónomos, que las características morfológicas tomadas aisladamente es un criterio objetivo necesario pero no suficiente al momento de clasificar y crear nuevos taxones a nivel específico y genérico. La gran variabilidad génica unida a la gran plasticidad fenotípica encontrada en parásitos y la posibilidad de hallarlos en múltiples hospedadores, justifica la utilización del término potencialidad como explicación de las variaciones halladas. Aquí surge una polémica que ha dominado gran parte de las discusiones filosóficas y epistemológicas en biología como es el concepto de especie. Los metazoos parásitos por sus características peculiares nos pueden ayudar a esclarecer este concepto, si se tiene en cuenta que el fenómeno del parasitismo es una asociación biológica potencialmente expansiva en la naturaleza capaz de crear nuevas relaciones en actuales y nuevos hospedadores y hábitats.

## 3.- Como término explicativo y predictivo de nuevas asociaciones parásito-hospedador y en especial de parásitos zoonóticos.

El hombre es el caso paradigmático de eclecticismo alimentario (Campbell, 1985). Su omnivorismo y la conquista de la mayoría de los ambientes ha hecho que actualmente sea hospedador de parásitos hasta hace unos años desconocidos. La idea de potencialidad del fenómeno parasitario debe ser tenida muy en cuenta por los epidemiólogos y por las autoridades de los organismos de salud pública que se dedican a la prevención y control de las enfermedades parasitarias. El estudio de las condiciones ecológicas sumado al estudio de las condiciones fisiológicas del hombre puede ser de gran ayuda para controlar determinados parásitos y prevenir la potencial aparición de otros que hasta el momento no han sido registrados en el hombre. Un ejemplo es lo que sucede con las infecciones humanas por protozoos microsporidios y mixosporidios que poco tiempo atrás sólo centraban la atención de los especialistas en el tema hasta que se los encontró en pacientes infectados por el virus HIV y que presentaban una patología desconocida. Valga el término también de potencialidad a nivel patológico, ya que parásitos que normalmente son apatógenos para el hombre son potencialmente patógenos cuando, las condiciones fisiológicas normales del individuo se ven alteradas (ej. infección por HIV) y

ante una deficiencia inmunológica el parásito aprovecha para diseminarse y producir enfermedad y muerte (por ejemplo *Pneumocystis carinii*).

## 4.- Como término que ponga a prueba el núcleo tenaz del Programa de Investigación Científica en Parasitología.

Para nuestra tradición y fuerte impronta empirista siempre queda la duda y se plantea el argumento casi demoleedor en forma de pregunta: ¿qué experimento/s puedo diseñar para contrastar una propuesta teórica como la desarrollada por Denegri (1991, 1996)? El laboratorio, ese bunker casi intocable donde se hacen grandes cosas y también se cometen grandes fraudes, es la cocina del científico y el banco de pruebas del teórico. El término potencialidad es quizás un término paradigmático para trabajar en el laboratorio y en el caso del parasitismo, puede ayudar y orientar sobre las posibles relaciones parásito-hospedador que se podrían dar en la naturaleza si se dieran las condiciones ideales. El núcleo tenaz en parasitología definido en términos de comportamientos alimentarios de los hospedadores (intermediarios y definitivos), más las hipótesis auxiliares del cinturón protector y las pre-condiciones iniciales, predice la potencialidad del fenómeno parasitario y a su vez, este término se constituye en prueba contrastadora del programa que debe necesariamente ayudar a diseñar experimentos concretos para validarlo. Fongamos un ejemplo, el programa predice que potencialmente es posible hallar cestodos adultos en el ganado porcino (*Sus scrofa*); sin embargo no han sido hallados (hay una cita aislada no confirmada del cestode *Thysanotia giardi*). Si existe potencialidad biológica en el porcino para albergar cestodos adultos, esto habría que demostrarlo experimentalmente. Inmediatamente surgen preguntas obvias: ¿ existe algún grupo de cestodos que utilice hospedadores intermediarios que sean componentes (esenciales o accidentales) de la dieta del cerdo ?. Si se contesta afirmativamente, entonces ¿por qué no se encuentran cestodos adultos en este hospedador ?; seguidamente la pregunta es: ¿el grado de especialización alimentaria del cerdo es suficiente para ingerirlos ?. Este es un caso concreto de cómo abordar experimentalmente un problema acerca de la potencialidad del parasitismo y es posible diseñar experiencias que enfrenten hospeda... intermediarios infestados con el cerdo, con un ritmo de contacto prolongado en el tiempo. El que no se hallen cestodos adultos en el cerdo, cuyas características alimentarias lo ubican entre los omnívoros típicos, ¿ refuta por ello el núcleo tenaz de la propuesta teórico-metodológica en parasitología ? (Denegri, 1991, 1996). Claramente no, en todo caso se debe trabajar intensamente con las hipótesis



## REFERENCIAS

- auxiliares disponibles del cinturón protector. Si no bastan estas hipótesis se deben diseñar nuevas hipótesis. En el caso que se está analizando es posible planear, por ejemplo la siguiente experiencia: inmunodeprimir cerdos jóvenes y enfrentarlos con hospedadores intermediarios infestados con cestodos que sean un ítem esencial u accidental de su dieta. Es frecuente que los investigadores atribuyan peculiaridades fisiológicas de los hospedadores cuando por sus comportamientos alimentarios debieran encontrarse ciertos tipos de parásitos. Sin embargo y de acuerdo con esta propuesta teórico-metodológica en parasitología, primero se debe apelar a una explicación que denote estabilidad o inestabilidad alimentaria (según los casos) en el tiempo. La potencialidad puede y de hecho debe ser un concepto contrastador en el laboratorio del comportamiento alimentario de los distintos hospedadores (intermediarios y definitivos) y puede ser crucial a la hora de explicar la presencia o ausencia pasada y actual de determinados parásitos en determinados hospedadores.
- Este ejercicio de contrastar nuevas hipótesis (una hipótesis inmunológica), que no contradiga el núcleo tenaz, posibilita claramente ampliar el contenido experimental del programa y además abre nuevos e insospechables caminos alternativos y creativos para el trabajo teórico y experimental presente y futuro en la disciplina. Está claro que se está defendiendo una posición de proliferación de hipótesis dentro de un programa de investigación, y no a abandonarlo con facilidad, en todo caso sí mejorarlo permanentemente. Por lo tanto, un buen programa de investigación en parasitología debiera definir cualitativa y cuantitativamente la potencialidad del fenómeno parasitario y consecuentemente: 1.- establecer y medir la probabilidad (como propensión) de la relación (parásito-hospedador); 2.- explicar las causas y procesos de colonización (tanto de un hospedador como de un ambiente), 3.- explicar y predecir las relaciones cuali-cuantitativas entre especies (parásito-hospedador) y 4.- explicar y predecir los cambios en las relaciones.
- Es claro que el paso siguiente en este aspecto es establecer un modelo matemático probabilístico (o propensionístico) que permita cuantificar las potenciales futuras relaciones parásito-hospedador.
- AGRADECIMIENTOS**
- Especialmente las sugerencias hechas por el Dr. Juan Carvajal-Garay de la Universidad de Los Lagos (Chile).
- Campbell, B.** 1985. Ecología humana. La posición del hombre en la naturaleza. Biblioteca Científica. Salvat, Barcelona, 276 p.
- Carvajal, J.; L. Gonzalez y M. George-Nascimento.** 1998. Native sea lice (Copepoda: Caligidae) infestation of salmonids reared in netpen systems in southern Chile. *Aquaculture*, 166: 241-246.
- Denegri, G.M.** 1985. Desarrollo experimental de *Bertiella mucronata* Meyner, 1895 (Cestoda-Anoplocephalidae) en su huésped intermediario. *Zentrabl. Veterinaermed. Reihe B.*, 32: 498-504.
- Denegri, G.M.** 1991. Definición de un programa de investigación científica en parasitología: acerca de la biología de los cestodos de la familia Anoplocephalidae. Tesis de Licenciatura en Filosofía. Dpto. de Filosofía. Universidad Nacional de La Plata. La Plata. Argentina. 64 p.
- Denegri, G. M.** 1993. Review of oribatid mites (Acarina) as intermediate hosts of tapeworms of the Anoplocephalidae. *Exp. Applied Acarol.* 17: 567-580.
- Denegri, G.M.** 1996. La metodología de los programas de investigación científica aplicada a la estructuración de un marco teórico-metodológico en parasitología. *Rev. Asoc. Cienc. Nat. Litoral.* 27: 69-77.
- Denegri, G. M.** 2001. Cestodosis de herbívoros domésticos de la República Argentina de importancia en medicina veterinaria. *Ed. Martin, Mar del Plata*, 111 p.
- Denegri, G.; M. Bernadina; J. Perez-Serrano y F. Rodriguez-Caabeiro.** 1998. Anoplocephalidae cestodes of veterinary and medical significance: Review and theoretical-methodological approach for assessment of true intermediate host type. *Folia Parasitol.* 45: 1-8.
- Gonzalez, L.** 1998. The life cycle of *Hysterothylacium aduncum* (Nematoda: Anisakidae) in Chilean marine farms. *Aquaculture*, 162: 173-186.
- Kotecki, N.** 1970. Circulation on the cestode fauna of Anseriformes in the Municipal Zoology Garden in Warszawa. *Acta Parasitol. Pol.* 17: 329-355.
- Lakatos, I.** 1983. La metodología de los programas de investigación científica. *Alianza Editorial, Madrid*, 315 p.
- Popper, K.** 1992. Un mundo de propensiones. *Ed. Tecnos, Madrid*, 91 p.