

LOS PARÁSITOS COMO BIOINDICADORES FILOGENÉTICOS

Cicchino, A. C.

Laboratorio de Artrópodos, Departamento de Biología, GENEBSO-UNMdP, INBIOTEC-CONICET. Funes 3350, (7600) Mar del Plata, Argentina. e-mail: cicchino@copetel.com.ar

El término bioindicadores, tan popular dentro de distintas disciplinas de las ciencias biológicas, agronómicas, ambientales y de la conservación, se aplica a aquellas especies individuales, agrupamientos de especies o taxocenosis completas en un lapso temporal dado, que permiten medir o estimar de alguna manera determinadas variables bióticas o abióticas a las cuales por justificadas razones no es posible acceder o estimar directamente. Ahora bien, la aplicación de este concepto al campo de la filogenia de piojos y aves hospedadoras siempre ha generado encendidas controversias desde los tiempos de Fahrenholz al presente. No obstante hoy tenemos disponible un copioso cumulo de evidencias referidas tanto a los mecanismos de especiación (o de estasis) de numerosas especies de piojos como de los fenómenos ecológicos que condicionan la dispersión y colonización/recolonización de estas especies desde y hacia hospedadores individuales o poblaciones de los mismos. Entonces la primera pregunta que naturalmente surge es si es posible aplicar el concepto de “bioindicadoras” a especies individuales, grupos monofiléticos de especies o géneros, o aun taxocenosis ectoparasitas -en nuestro caso de piojos- de determinadas especies de aves hospedadoras, en todos los casos partiendo del presupuesto elemental que efectivamente conocemos razonablemente bien la distribución, biología y ecología de los piojos y aves hospedadoras en cuestión. Un atento examen de toda la evidencia disponible nos indica que si es posible, aunque con no pocas precauciones y restricciones referidas a cuándo, de qué manera y en que universo es conveniente aplicarlo. Dentro de este contexto de debate, es mi propósito ofrecer en esta mesa redonda ejemplos referidos a tres géneros de piojos: *Pseudomenopon* (Menoponidae), *Eulaemobothrion* (Laemobothriidae) y *Aquanirmus* (Philopteridae *sensu lato*) que parasitan especies aviares pertenecientes a los órdenes Gruiformes los dos primeros y Podicipediformes el restante. Como elementos indispensables para el debate que propongo, surge como necesario un comentario referido a la distribución hospedatoria, “especificidad” y “X-events” (eventos ecológicos y macroevolutivos influyen en la diáspora) en relación con la dispersión y colonización de las especies de estos tres géneros, para fundamentar de una manera sólida todo cuanto atañe a la distribución hospedatoria que muestran hoy en día y que propongo mostrarles para ser discutida. Ninguna de las *Pseudomenopon* presenta “especificidad” de hospedero en su sentido más estricto y clásico del término. En relación a esto, toda la evidencia empírica disponible referida a ectoparásitos, así como la experiencia personal de más de 30 años con piojos, indican que la presunta “especificidad” es *per se* un término no solo tautológico, sino que está, además, desprovisto de toda teleología. Por ello, solamente sería un término descriptivo que indica el *status quo* en relación con el fenómeno de coespeciación y, en estos casos particulares, con la falta de coespeciación del piojo en relación con los eventos de especiación que han tenido lugar con sus hospedadores. Si bien para testear la coespeciación en terminos de congruencia entre hospedadores y parásitos así como todos los eventos ecológicos macro y microevolutivos (“X-events”) que han desembocado en las múltiples excepciones que se han descrito en la literatura para explicar las anomalías de distribución observadas entre hospedadores y sus parásitos, es necesaria la confrontación de las reconstrucciones filogenéticas de unos y otros. Ahora bien, para las dos *Pseudomenopon* que les muestro como ejemplo, solamente contamos con las filogenias de las aves hospedadoras respectivas, faltando la pertinente a las especies de este género. De todos modos, una inspección visual de la distribución conocida de *P. pilosum* y *P. dolium* sobreimpuesta al cladograma de sus respectivos hospedadores (equivalente al conocido “narrative approach” de Brooks) evidencia un fenómeno sumamente interesante para explicar el patrón de

distribución hospedatoria que hoy observamos para estas especies. Una y otra muestran no haber sufrido coespeciación (fenómeno denominado “failure to speciate” o “inertia”), lo que implica que las poblaciones de sus hospederos han estado aislados de otras poblaciones, aunque las poblaciones de piojos no lo han estado. Esta “inertia” simplemente indica la ausencia de cualquier evento macroevolutivo en las poblaciones de ambas *Pseudomenopon*. Para el caso de *P. pilosum*, probablemente se ha coespeciado con la forma ancestral del clado “moorhens and coots”, y luego se ha dispersado manteniendo su “inertia” en los sucesivos clados que originaron las actuales especies, si asumimos que algunas de estas especies aviares en las cuales no tenemos registros de este piojo es por defecto de captura o submuestreo de las poblaciones de las mismas (un “pseudosorting event”) y no por ausencia efectiva resultante de algún proceso macro o microevolutivo (el verdadero “sorting events”). Contrariamente, todas las Ischnocera de los generos *Rallicola*, *Fulicoffula* e *Incidifrons* que parasitan estos mismos hospederos, han experimentado coespeciación seguida de inercia o de nueva coespeciación, según los casos, y donde tampoco faltan eventos como el “host swithching” y uno o más de los “sorting events” que aparecen en la literatura. *P. dolium* muestra un escenario semejante en relación con la filogenia de los macáes (Podicipedidae), aunque con un “sorting event” muy particular para el caso de *Podiceps major*, ya que en esta especie, por especiales razones ecológicas (muy probablemente como consecuencia de un fenómeno particular denominado “drowning on arrival”, DOA) este piojo está ausente, hecho que implica que una especie parasitaria se extingue en un linaje de su hospedero *a posteriori* de un evento de especiación de este último. También paralelizando el escenario hospedatorio de las Ischnocera Rallidae que he señalado, las *Aquanirmus* han experimentado eventos de coespeciación, “host switching” y uno o más “sorting events”, lo cual explicaría la distribución anómala de las especies incluidas en los tres grupos de especies que incluye este género, en distintos clados de sus hospederos, asumiendo que estos grupos de especies son realmente grupos monofiléticos, hecho que nunca ha sido cabalmente probado. Finalmente, para el caso de *Eulaemobothrion*, por mucho el menos conocido en cuanto a su distribución hospedatoria, resulta singular el caso de su “inertia” frente a los procesos de especiación de sus hospederos, todos del género *Fulica* (Rallidae) *in orbe*. Por ultimo conviene recordar que hay importantes variables que influncian el establecimiento y persistencia de una especie de piojo en una nueva especie hospedera. Entre ellas, la posibilidad que tal especie de piojo, independientemente de su grado de “especificidad”, en realidad puede estar confinada a una única especie hospedera simplemente por no tener la oportunidad ecológica de poder dispersarse hacia otra diferente, o bien porque está sumamente coadaptada a la misma y de presentarse la oportunidad de colonización hacia otra especie hospedera, pues es incapaz de establecerse o reproducirse exitosamente en esta última. Además, la colonización y persistencia exitosos en una nueva especie hospedera (“host switching”), ha sido experimentalmente probada y bien analizada en la literatura e incluso puede estar seguida de extinción en el hospedero primigenio o de nueva especiación en el nuevo hospedero, o bien de un evento seguido del otro. Las dos principales especies de *Pseudomenopon*, *P. pilosum* y *P. dolium*, manifiestan, como ya señalamos, una “inertia” evolutiva que resulta en una gran adaptabilidad de cada una a un amplio rango de hospederos de dentro de las familias Rallidae y Podicipedidae cuyas características del plumaje de contorno sea compatible con los requerimientos mínimos de una y otra. Incluso la alta prevalencia que he observado en ambas (cercana al 100%) en todos los hospederos que he tenido oportunidad de examinar da cuenta tanto de la eficaz transmisión vertical como horizontal dentro de cada especie, maximizando la probabilidad del “host switching” y minimizando el “missing the boat” (MTB), esto es, que debido a una muy baja prevalencia el piojo está ausente en una población -o metapoblación- fundadora, no se encuentra en sus descendientes, generando así un nicho vacío y un biótoto potencial pasible de ser ocupado efectivamente. Como corolario podemos inferir que un buen número de las asociaciones piojo-ave hospedera, incluyendo las que comentamos, pueden ser explicadas básicamente por una interacción desarrollada a través del devenir histórico acontecido entre tres grandes grupos de factores: aquellos que determinan su “fitting” ecológico, los que causan la alternancia (“oscillation”) entre los episodios o eventos que incrementan el número de hospederos

involucrados (“host shifting”), y aquellos que las mantienen aisladas o confinadas a determinados hospederos particulares, y por último los eventos que con carácter cíclico determinan episodios de expansión y aislamiento en un determinado ámbito geográfico (la tan conocida y discutida “taxon pulse hypothesis” (TPH) de Erwin). Todos aquellos episodios que motivan cambios ambientales drásticos a distintos niveles de escala se constituyen en los “main factors” que dirigen la persistencia y la diversificación de estos sistemas parásito-hospedero, dando lugar a oportunidades de “host switching” durante los períodos de expansión geográfica y también para la coevolución y coespeciación durante aquellos períodos de aislamiento geográfico. Asimismo, se desprende de todo cuanto acabo de comentar que los eventos que podrían desembocar en la extinción de poblaciones (“sorting events”) de *Pseudomenopon* en distintas especies hospederas y a distintos niveles de escala espacial estarían dados entonces principalmente por el “drowning on arrival” (DOA), quedando el “missing the boat” (MTB) como muy improbable a causa de su alta prevalencia. Finalmente, su muy alta prevalencia estaría justificada por la “inertia” de esta especie y la exitosa colonización/recolonización horizontal y transversal intra y, eventualmente, también interespecífica por su gregarismo, quedando los mecanismos físicos de defensa del ave hospedera (“grooming”, “kicking” y autofagia pterilológica en Podicipedidae) solamente como factores adicionales de regulación de las poblaciones en cada individuo hospedero. Me auguro que la evidencia que les ofrezco y estas consideraciones escritas por un entomólogo con no pocas inquietudes parasitológicas, ornitológicas, epistemológicas y filogenéticas puedan ayudar a generar un fructífero debate entre parasitólogos, epistemólogos, ecólogos y filogenetistas, y en el debido tiempo tengamos esa respuesta referida a la pertinencia de la aplicación del termino “bioindicador” referido a los eventos filogenéticos.....o bien la generación de más preguntas aun.....!

Palabras clave: Piojos, Gruiformes, Podicipediformes, Filogenia, X-events, Argentina.