

Parásitos bioindicadores de contaminación en aguas

Marc F. Núñez Martínez – Biología Ambiental – Universidad Autónoma de Barcelona



Introducción

La variedad de contaminantes que podemos encontrar en el agua es muy grande, y han adquirido una extensión enorme. Muchos de ellos se liberan a causa de los procesos biogeoquímicos naturales, pero la actividad humana aumenta los niveles de los mismos, e incluye algunos contaminantes que no podríamos encontrar de manera natural. Por ello, los organismos de estos ecosistemas están sujetos a un estrés ambiental continuo y se enfrentan a grandes problemas (1). Son típicos los análisis químicos para evaluar la calidad de las aguas, pero con el objetivo de realizar un análisis más completo son muchas las especies de organismos utilizados en programas de biomonitorización. Los parásitos siempre se han considerado algo negativo desde el punto de vista antropogénico, pero este grupo ha adquirido una importancia inesperada en los últimos años debido a su potencial como bioindicadores de contaminación. Debido a la gran diversidad y número de estrategias de vida tan diversas, este grupo reacciona ante un medio contaminado de diferentes maneras, y analizando sus respuestas se puede obtener información sobre la salud del agua (2). En este caso nos centraremos en dos tipos de parásitos bioindicadores: los parásitos biomarcadores y los parásitos bioacumuladores de contaminantes.

Biomarcadores

Abundancia de parásitos nos dice de manera indirecta la composición de la comunidad del ecosistema, o los niveles de contaminantes son suficientemente notables como para tener efecto sobre los seres vivos:

- La contaminación reduce la supervivencia de los parásitos con fases de vida libre debido a que en estas fases están expuestos directamente al contaminante y se encuentran directamente expuestos (4).
- Presencia de *Giardia*, *Toxoplasma gondii* y *Cryptosporidium*, esta correlacionada con la presencia de efluentes de aguas residuales mal tratadas provenientes de las urbanizaciones (5).



Se pueden utilizar índices de diversidad y riqueza de estos parásitos biomarcadores para comparar y calcular el efecto de la contaminación entre dos zonas parecidas, pero siempre teniendo en cuenta que no sea la estructura de las zonas la que produzca diferencias, como por ejemplo, la ausencia de vegetación que no permita anidar a aves (hospedador definitivo) u ofrecer refugio a otras especies que puedan ser hospedadoras (4).

Parasite	Eutrophication	Thermal effluent	Pulp-mill effluent	Crude oil	Industrial effluent	Sewage-sludge	Acid precipitation	Disturbance	Heavy metals
Ciliophora	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Nemátodos	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Monogenea	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Other groups	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Cestoda	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Acanthocephala	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Oligonea	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Tabla 1. Matriz donde se muestra la dirección de los efectos de los contaminantes sobre los diferentes grupos de parásitos. (+) = positivo; (-) = negativo; (n) = neutral; (n) = desconocido. (Lafferty, 1997)

Debido a la gran variedad de especies y estrategias de vida que tiene el grupo de los parásitos, se antoja muy difícil definir un patrón de respuesta de los contaminantes, ya que un mismo contaminante puede provocar una respuesta positiva, negativa o neutra dependiendo del grupo del parásito (3).

Conclusiones

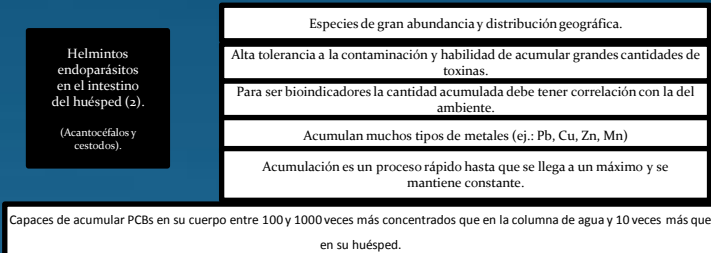
- Gran potencial de los helmintos endoparásitos para acumular toxinas a unas concentraciones mayores que la ambiental o las del tejido del hospedador. Aunque al competir con su hospedador por los metales, se puede obtener falsos resultados si se utilizan directamente los hospedadores que estén parasitados como bioindicadores y no se tiene conocimiento de ello.

- Se antoja de gran importancia entender la ecología, ecotoxicología, inmunología junto a otras disciplinas para entender la respuesta de este grupo tan diverso, sobretudo cuando se quieren utilizar como biomarcadores, donde es necesario conocer la respuesta de un grupo concreto frente a un contaminante en concreto. Aunque si se tiene conocimiento de la respuesta que ofrecen son de gran utilidad (5).

- Los parásitos son una alternativa real para la bioindicación de contaminación en agua, como complemento de los análisis químicos y otros métodos, y así obtener una información más completa.

- Aunque en las últimas décadas ha obtenido una atención más destacada, la utilización de parásitos bioindicadores es un área muy reciente y debe seguir estudiándose para poder entender el verdadero potencial de este grupo.

Bioacumuladores



Pomphorhynchus laevis y [Pb]: comparativa con otros bioacumuladores y el ambiente (7)

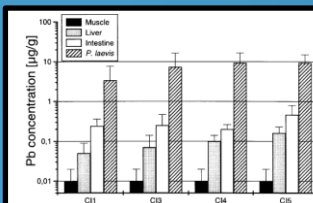
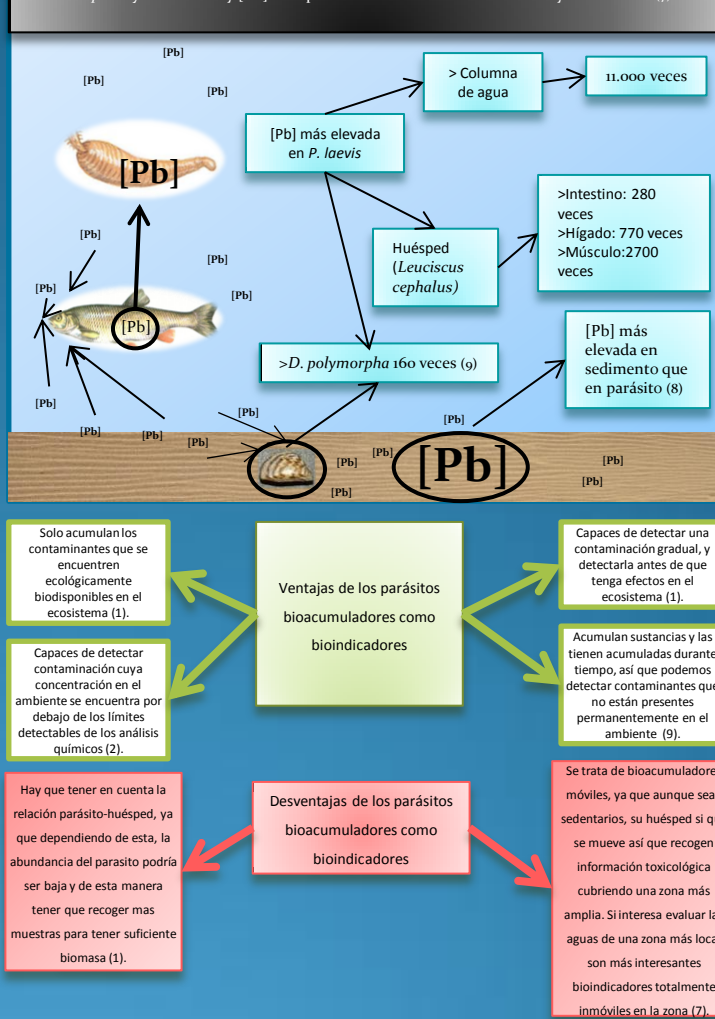


Fig. 4. Concentraciones medias de plomo en el acantocéfalo intestinal *Pomphorhynchus laevis*, y los órganos de su pez huésped a lo largo de las semanas 1, 3, 4 y 5. (Sures et al, 2003)

Sabemos que los parásitos acumulan los contaminantes inmediatamente mientras que los huéspedes donde se encuentra lo hacen de manera más lenta. Conociendo esto podemos llegar a saber el tiempo durante el cual el sistema parásito-huésped ha estado expuesta a un contaminante. Para ello hay que calcular el ratio de concentración $C[\text{parásito}]/C[\text{tejido huésped}]$, y sabiendo que la acumulación en los tejidos del hospedador es más lenta, teniendo un alto ratio nos indicaría una exposición que se ha producido a corto plazo (9)(10).

Bibliografía

(1) Golstaninaab M., Malek M., Rosh A., Karbasi A.R., Amouzadeh E., Rashidniaad R., Ghayami R., Sures B., 2014. A survey on bioconcentration capacities of some marine parasitic and free-living organisms in the Gulf of Oman. Ecological indicators, vol. 52, pp. 99-104. (2) Sures B., 2014. Environmental parasitology: relevance of parasites in monitoring environmental pollution. Trends in Parasitology, Vol. 29, Issue 4, pp. 250-257. (3) Lafferty K.D., 1997. Environmental Parasitology: What can Parasites tell us about Human Impacts on the Environment? Parasitology today, vol. 13, Issue 7, pp. 251-255. (4) Monks S., Pulido-Flore G., Bautista C., Aleman B., Fakín J., Gayán J., 2013. El uso de helmintos parásitos como bioindicadores en la evaluación de la calidad del agua: Lago de Teccomulco vs. Laguna de Metztlan, Hidalgo, México. Estudios científicos en el estado de Hidalgo jóvenes científicos, vol. 2. Editores Pulido G., 1 Monks S., (5) Palos-Ladeiro M., Bigot A., Ober J., Holwey L., Favennet J., Giffard A., 2013. Protozoa interaction with aquatic invertebrate: Interest for watercourses biomonitoring. Environmental Science And Pollution Research, Vol. 20, pp. 778-784. (6) Macquigle D., 2005. Parasites of the superorganism: Are they indicators of ecosystem health? International Journal for Parasitology 35, pp. 705-706. (7) Sures B., Siddall R., Taraschewski H., 1999. Parasites as Accumulation Indicators of Heavy Metal Pollution. Parasitology Today, vol. 15, Issue 1, 1999, pp. 46-49. (8) Yen N.H.T., Ashar Mohd Shazli N., Shiharam-Harman F., 2013. Use of cestode as indicator of heavy-metal pollution. Experimental Parasitology, Vol. 133, pp. 75-79. (9) Sures B., Siddall R., 2003. Pomphorhynchus laevis (Platyhelminthes: Acanthocephala) in the intestine of fish (*Leuciscus cephalus*) as an indicator of metal pollution. International Journal for Parasitology 33, 20 (5), pp. 201-205. (10) Thielin F., Zimmermann S., Baska F., Taraschewski H., Sures B., 2014. The intestinal parasite *Pomphorhynchus laevis* (Acanthocephala) from benthic fish as a bioindicator for metal pollution in the Danube River near Budapest, Hungary. Environmental Pollution 20 (2014) pp. 421-429.