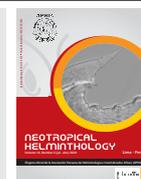




Neotropical Helminthology



LETTER TO EDITOR / NOTA AL EDITOR

EPISTEMOLOGY OF LARVAL BIOREGULATION OF *Aedes aegypti* LINNAEUS LINNAEUS, 1762 THROUGH *Gambusia* FISH UNDER CONTAMINATION CONDITIONS

EPISTEMOLOGÍA DE LA BIORREGULACIÓN LARVAL DE *Aedes aegypti* LINNAEUS, 1762 MEDIANTE PECES *Gambusia* EN CONDICIONES DE CONTAMINACIÓN

George Argota-Pérez^{1,*}; Rigoberto Fimia-Duarte² & José Iannacone^{3,4}

¹ Centro de Investigaciones Avanzadas y Formación Superior en Educación, Salud y Medio Ambiente "AMTAWI". Puno, Perú. george.argota@gmail.com

² Facultad de Tecnología de la Salud y Enfermería. Universidad Ciencias Médicas de Villa Clara. Villa Clara, Cuba. Rigoberto.fimia66@gmail.com

³ Laboratorio de Parasitología. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Ricardo Palma (URP). Lima, Perú. joseiannacone@gmail.com

⁴ Laboratorio de Ecología y Biodiversidad Animal. Facultad de Ciencias Naturales y Matemática. Grupo de Investigación en Sostenibilidad Ambiental (GISA). Escuela Universitaria de Posgrado (EUPG). Universidad Nacional Federico Villarreal (UNFV). Lima, Perú

*Corresponding author: george.argota@gmail.com

ABSTRACT

The control of larvae of mosquitoes *Aedes aegypti* Linnaeus, 1762 is of interest in the scientific community due to the negative consequences for human health. The aim of the note to the editor was to communicate the epistemological need for larval bioregulation of *A. aegypti* by *Gambusia* Poey, 1854 fish under contaminated conditions. Although there is a predisposition to the predatory capacity of gambusia fish, every day the cases of infections by dengue, malaria, chikungunya and Zika increase. Despite applying chemical treatments for the regulation of *A. aegypti*, but in general, its synthetic nature causes another environmental concern because its biodegradability is delayed. Finally, an analysis is required on what is the generation and validation of the results with fish of the genus *Gambusia* under environmental conditions of contamination that demonstrate the effectiveness in the control of *A. aegypti*.

Keywords: *Aedes aegypti* – bioregulation – epistemology – larval control

doi:10.24039/rtb2020142834

RESUMEN

El control larval de mosquitos de *Aedes aegypti* Linnaeus, 1762 resulta de interés en la comunidad científica por las consecuencias negativas a la salud humana. El objetivo de la nota al editor fue comunicar la necesidad epistemológica de la biorregulación larval de *A. aegypti* mediante peces *Gambusia* Poey, 1854 en condiciones de contaminación. Aunque existe una predisposición a la capacidad depredadora de los peces gambusia, cada día aumentan los casos de infecciones por el dengue, la malaria, chikunguña y el zika. A pesar, de aplicarse tratamientos químicos para la regulación de *A. aegypti* pero en general, su naturaleza sintética ocasiona otra preocupación ambiental por ser demorada su biodegradabilidad. Finalmente, se requiere el análisis sobre, cuál es la generación y validación de los resultados con peces del género gambusia bajo condiciones ambientales de contaminación que demuestren, la efectividad en el control de *A. aegypti*.

Palabras clave: *Aedes aegypti* – biorregulación – control larval – epistemología

El dengue, la malaria, chikunguña, zika y la filariasis son algunas enfermedades de la transmisión de arbovirus conocidas para los mosquitos y que generan morbilidad, carga social y al caracterizarse las infecciones por fiebre y artralgias graves pueden ocasionar la muerte humana (Lima *et al.*, 2019; Louis, 2020). La OMS (2016), menciona que el control del mosquito de *Aedes aegypti* Linnaeus, 1762 (Diptera: Culicidae), es la medida que debe buscarse para reducir las incidencias de enfermedades.

Para evitar tales enfermedades y su propagación (pudiendo influir la temperatura ambiental) diversos productos o compuestos de origen sintético son aplicados (ej.: repelentes, larvicidas, pupicidas y ovidas) pero al ser poca la biodegradabilidad generan contaminación ambiental (Ghosh *et al.*, 2012; Pavela, 2015; Robert *et al.*, 2020).

Durante un estudio específico que se desarrolló en condiciones de laboratorio se reportó, que las larvas de mosquitos crecen más rápido en las aguas condicionadas con peces, pues deben metamorfosearse antes para escapar de la depredación (Silberbush *et al.*, 2015). Este hallazgo, induce a plantearse la siguiente interrogante: ¿La tolerancia a la contaminación en los peces del género *Gambusia* Poey, 1854 afecta la cinética depredadora en su etología hacia el control de la densidad larval de mosquitos?

Considerándose que, la calidad ambiental de los ecosistemas acuáticos compromete la

supervivencia animal (Briscoe, 2015; Elleuch *et al.*, 2018), diversos estudios señalan el uso de los peces del género *Gambusia* para el biomonitorio y su predicción ecotoxicológica en los ecosistemas acuáticos (Argota & Iannacone, 2018; Su *et al.*, 2019; Adam *et al.*, 2019), pero al mismo tiempo se menciona, la afectación que ocurre en el crecimiento y la respuesta visual ante periodos prolongados de alimentación durante la regulación de las larvas de mosquitos de *A. aegypti*, aunque su capacidad depredadora, no se inhibe de manera total (Argota *et al.*, 2020).

Sin embargo, varias preguntas de tipo epistemológicas siguen generándose como las siguientes:

1. ¿Cuáles son los reportes sobre la predisposición ontogenética de las larvas de *A. aegypti* ante la probable depredación de los peces gambusia?
2. ¿Cuál metodología se propone a seguir durante la biorregulación de las larvas de mosquitos de *A. aegypti*?
3. ¿Qué teorías explican la mayor tasa cinética de depredación temporal ante la presencia de larvas de mosquitos de *A. aegypti*?
4. ¿Qué se podría proponer para la observación durante la depredación y qué variables resultan necesaria controlar?
5. ¿Qué tesis pueden demostrarse para su contraste?
6. ¿Continúan siendo significativos los resultados teóricos?
7. ¿Cuál será el valor práctico que se desea

generar para el control de las larvas de mosquitos de *A. aegypti*?

8. ¿Cuál es la condición observable entre el consumo de larvas de mosquitos y la densidad poblacional superviviente?

La ciencia según el estado actual del conocimiento publica, numerosos artículos donde se exponen valiosas y necesarias informaciones, pero continúa siendo una preocupación social la aplicación de algunos resultados porque se reconoce desde la propia literatura científica que algunos de los tratamientos con mayor interés como los insecticidas, la especie de *A. aegypti* muestra resistencia (Kamgang *et al.*, 2017; Goindin *et al.*, 2017; Aponte *et al.*, 2019; Kandel *et al.*, 2019; Suzuki *et al.*, 2020).

Aspectos éticos: la información que se discute, presenta todo juicio de construcción epistemológica según la responsabilidad profesional que se asume al citarse algunas de las referencias bibliográficas en la nota al editor.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adam, MA, Maftuch, M, Kilawati, Y & Risjani, Y. 2019. *The effect of cadmium exposure on the cytoskeleton and morphology of the gill chloride cells in juvenile mosquito fish (Gambusia affinis)*. The Egyptian Journal of Aquatic Research, vol. 45, pp. 337-343.
- Argota, PG & Iannacone, J. 2018. *Ecotoxicología como rama predictiva sobre la evolución sostenible de los ecosistemas acuáticos*. Biotempo, vol. 15, pp. 165-174.
- Argota, PG, Fimia, DR, Iannacone, J & Alarcón-Elbal, PM. 2020. *Crecimiento ante la respuesta visual y regímenes prolongados de alimentación en el biorregulador larval de mosquitos Gambusia punctata Poey, 1854*. Neotropical Helminthology, vol. 14, pp. 1-6.
- Aponte, A, Penilla, RP, Rodríguez, AD & Ocampo, CB. 2019. *Mechanisms of pyrethroid resistance in Aedes (Stegomyia) aegypti from Colombia*. Acta Tropical, vol. 191, pp. 146-154.
- Briscoe, J. 2015. *Water security in a changing world*. Daedalus, 144: 27-34.
- Elleuch, B, Bouhamed, F, Elloussaief, M & Jaghbir, M. 2018. *Environmental sustainability and pollution prevention*. Environmental Science and Pollution Research, 25: 18223-18225.
- Ghosh, A, Chowdhury, G & Chandra, S. 2012. *Plant extracts as potential mosquito larvicides*. Indian Journal of Medical Research, vol. 135, pp. 581.
- Goindin, D, Delannay, C, Gelasse, A, Ramdini, C, Gaude, T, Faucon, F, David, JP, Gustave, J, Vega, Rua, A & Fouque, F. 2017. *Levels of insecticide resistance to deltamethrin, malathion, and temephos, and associated mechanisms in Aedes aegypti mosquitoes from the Guadeloupe and Saint Martin islands (French West Indies)*. Infectious Diseases of Poverty, vol. 6, pp. 1-15.
- Kamgang, B, Yougang, AP, Tchoupo, M, Riveron, JM & Wondji, C. 2017. *Temporal distribution and insecticide resistance profile of two major arbovirus vectors Aedes aegypti and Aedes albopictus in Yaoundé, the capital city of Cameroon*. Parasites & Vectors, vol. 10, pp. 1-9.
- Kandel, Y, Vulcan, J, Rodriguez, SD, Moore, E, Chung, HN, Mitra, S, Cordova, JJ, Martinez, KJL, Moon, AS, Kulkarni, A, Etestad, P, Melman, S, Xu, J, Buenemann, M, Hanley, KA & Hansen, IA. 2019. *Widespread insecticide resistance in Aedes aegypti L. from New Mexico, U.S.A.* PLoS ONE, vol. 14, pp. 1-16.
- Lima, NAS, Sousa, GS, Nascimento, OJ. & Castro, MC. 2019. *Chikungunya-attributable deaths: a neglected outcome of a neglected disease*. PLoS Neglected Tropical Diseases, 2019, vol. 13, pp. 1-5.
- Louis, MRL. M., Pushpa, V, Balakrishna, K & Ganesan, P. 2020. *Mosquito larvicidal activity of Avocado (Persea americana Mill.) unripe fruit peel methanolic extract against Aedes aegypti, Culex quinquefasciatus and Anopheles stephensi*. South African Journal of Botany, vol. 133, pp. 1-4.
- Pavela, R. 2015. *Essential oils for the development of eco-friendly mosquito larvicides: a review*. Industrial Crops and Products, vol. 76, pp. 174-187.
- Robert, MA, Tinunin, DT, Benitez, EM, Ludueña, AF, Romero, M, Stewart, IA & Estallo, EL. 2019. *Climate change and viral emergence:*

- evidence from *Aedes-borne arboviruses*. *Current Opinion in Virology*, vol. 40, pp. 1-7.
- Silberbush, A, Abramsky, Z & Tsurim, I. 2015. *Effects of fish cues on mosquito larvae development*. *Acta Tropical*, vol. 150, pp. 196-199.
- Su, L, Nan, B, Hassell, KL, Craig, NJ & Pettigrove, V. 2019. *Microplastics biomonitoring in Australian urban wetlands using a common noxious fish (Gambusia holbrooki)*. *Chemosphere*, vol. 228, pp. 65-74.
- Suzuki, Y, Baidaliuk, A, Miesen, P, Frangeul, L, Crist, AB, Merklings, SH, Fontaine, MA, Lequime, S, Moltini, CI, Hervé, BP, van Rij, LL. & Saleh, MC 2020. *Non-retroviral endogenous viral element limits cognate virus replication in Aedes aegypti ovaries*. *Current Biology*, vol. 30, pp. 1-19.
- WHO (World Health Organization). 2016. *Dengue: Prevention and control*. Fecha de consulta: 14 de agosto de 2020. Disponible en : http://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/EB136/B136_24-en.pdf

Received September 28, 2020.
Accepted October 31, 2020.