



Neotropical Helminthology



LETTER TO EDITOR / NOTA AL EDITOR

EXTRAORDINARY CAPACITY FOR THE LARVAL BIOCONTROL OF MOSQUITOES IN THE SPECIES *GAMBUSIA PUNCTATA*, POEY, 1854

CAPACIDAD EXTRAORDINARIA PARA EL BIOCONTROL LARVAL DE MOSQUITOS EN LA ESPECIE *GAMBUSIA PUNCTATA*, POEY, 1854

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 Ecología y Biodiversidad Animal. Facultad de Ciencias Naturales y Matemática. Universidad Nacional Federico Villarreal (UNFV). Lima, Perú

⁴ Laboratorio de Parasitología. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Ricardo Palma (URP). Lima, Perú. joseiannacone@gmail.com

*Corresponding Author: george.argota@gmail.com

George Argota-Pérez: <https://orcid.org/0000-0003-2560-6749>

Rigoberto Fimia-Duarte: <https://orcid.org/0000-0001-5237-0810>

José Iannacone: <https://orcid.org/0000-0003-3699-4732>

ABSTRACT

The larval control of mosquitoes continues to be a priority for health authorities. Despite the application of bioregulation for several decades, biological control seems to be unknown as a sustainable tool. The objective of this note was to indicate the extraordinary capacity for the larval biocontrol of mosquitoes by *Gambusia punctata* Poey, 1854. Under natural conditions of contamination, *G. punctata* shows its predatory effectiveness of mosquito larvae. Such contamination can be reversible. Why is a chemical control applied to quickly supply this natural response, since science has recognized some positive effects of larvicides? In the same way, the consequences not only affect the environment where *G. punctata* lives but to human health itself when exposed to water resources contaminated with non-natural products.

Keywords: biocontrol – larval mosquitoes – predation

RESUMEN

El control larval de mosquitos continúa siendo una prioridad para las autoridades sanitarias y a pesar, de aplicarse desde varias décadas la biorregulación parece desconocerse al control biológico como herramienta sostenible. El objetivo de la nota al editor fue indicar la capacidad extraordinaria para el biocontrol larval de mosquitos en la especie *Gambusia punctata* Poey, 1854. Si, en condiciones naturales de contaminación la *G. punctata* muestra su efectividad depredadora de larvas de mosquitos, entonces en aquellos lugares que dicha contaminación puede ser reversible, por qué se aplica un control químico para suplir de manera acelerada esta respuesta natural, pues la ciencia ha reconocido algunos efectos positivos de larvicidas, pero del mismo modo, las consecuencias no solo afecta el medio donde habita la *G. punctata*, sino a la propia salud humana ante la exposición del recurso hídrico contaminado con productos no naturales.

Palabras clave: biocontrol – depredación – larval de mosquitos

Los peces larvívoros representan un control biológico esencial y exitoso en cualquier programa de gestión contra el mosquito (Becker *et al.*, 2010; Griffin & Knight, 2012), y más que algunas especies de mosquitos como el *Anopheles gambiae* y *Culex* son resistentes a la mayoría de los insecticidas sintéticos que se utilizan para su regulación (Essandoh *et al.*, 2013; Kudom *et al.*, 2015; Kandel *et al.*, 2019; Suzuki *et al.*, 2020), pero al mismo tiempo, generan efectos indeseados en los cuerpos hídricos por su contaminación (Pavela, 2015; Robert *et al.*, 2020).

Las especies del género *Gambusia* han sido las más solicitadas y extendidas por su capacidad depredativa larval (Van-Dam & Walton, 2007), y a pesar, que varias estrategias suelen usar los mosquitos ovoparasitantes como son modificación de la metamorfosis, tamaño óptimo larvario, tasa de crecimiento y el tiempo de metamorfosis (Higginson & Ruxton, 2010), todas las estrategias mencionadas ante los semioquímicos (ej.: kairomonas) que se producen en la comunicación interespecífica, entonces las larvas suelen evitar, aquellas zonas “acondicionadas” por las *Gambusias* (Weiss *et al.*, 2012; Eveland *et al.*, 2015; Silberbush *et al.*, 2015), pero a la vez se menciona que huir del depredador, acortándose la metamorfosis tendrá efectos significativos en la capacidad vectorial del adulto (Moller *et al.*, 2014).

Por otra parte, la capacidad depredadora de larvas de mosquitos que tiene el biorregulador *Gambusia punctata* Poey, 1854, no se inhibe, aun cuando las condiciones sean desfavorables (Argota *et al.*, 2020), pero un reciente estudio exploratorio que se

realizó en condiciones de laboratorio donde se aclimató de manera previa individuos de *G. punctata* con suministro a voluntad de larvas (85 ejemplares) de *Aedes aegypti* Linnaeus, 1762 (Diptera: Culicidae), luego que transcurrió 24 h se observó en dos momentos experimentales durante el mismo día (07:00-07:10h y 16:00-16:10h), alta capacidad depredadora para los dos tratamientos: 1^{ro}) suministro total (45) de larvas de *A. aegypti* y 2^{do}), suministro fraccionario de nueve larvas cada 1 min. Al finalizar, el tiempo de experimentación (10 min de exposición), el resultado fue similar, más de 95% de las larvas fueron depredadas. Con este resultado, se menciona una pregunta combinada de tipo ontológica y ética para sucedáneos estudios:

¿Si el biocontrol de larvas de mosquitos es un conocimiento científico transferido, cómo se afectará dicha capacidad extraordinaria depredativa ante la exposición de larvicidas sintéticos?

Aspectos éticos: Los autores señalan que se cumplieron todos los aspectos éticos a nivel nacional e internacional.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Argota-Pérez, G.; Fimia-Duarte, R & Iannacone, J. 2020. Epistemología de la biorregulación larval de *Aedes aegypti* Linnaeus, 1762 mediante peces *Gambusia* en condiciones de contaminación. Neotropical

- Helminthology, vol. 14, pp. 253-256.
- Becker, N, Petric, D, Zgomba, M, Boase, C, Madon, M, Dahl, C & Kaiser, A. 2010. *Mosquitoes and their Control*. Second Ed. Springer.
- Essandoh, J, Yawson, AE & Weetman, D. 2013. *Acetylcholinesterase (Ace-1) target site mutation 119S is strongly diagnostic of carbamate and organophosphate resistance in Anopheles gambiae ss and Anopheles coluzzii across southern Ghana*. Malaria Journal, vol. 12, pp. 404.
- Eveland, LL, Bohenek, J, Silberbush, A & Resetarits Jr., WJ. 2015. *Detection of fish and newt kairomones by ovipositing mosquitoes*. In: Schulte, BA & Goodwin, T. (Eds.). *Chemical Signals in Vertebrates*. vol. 13. Springer pub. pp. 247-259.
- Griffin, LF & Knight, JM. 2012. *A review of the control agents of disease vector mosquitoes in mangrove forests: reducing human risks while reducing environmental risk*. *Wetlands Ecology and Management*, vol. 20, pp. 243-252.
- Higginson, AD & Ruxton, GD. 2010. *Adaptive changes in size and age at metamorphosis can qualitatively vary with predator type and available defenses*. Ecology, vol. 91, pp. 2756-2768.
- Kandel, Y, Vulcan, J, Rodriguez, SD, Moore, E, Chung, HN, Mitra, S, Cordova, JJ, Martinez, KJL, Moon, AS, Kulkarni, A, Ettestad, 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.
- Kudom, AA, Mensah, BA, Froeschl, G, Rinder, H & Boakye, D. 2015. *DDT and pyrethroid resistance status and laboratory evaluation of bio-efficacy of long lasting insecticide treated nets against Culex quinquefasciatus and Culex decens in Ghana*. Acta Tropical, vol. 150, pp. 122-130.
- Moller, JLL, Murdock, CC & Thomas, MB. 2014. *Capacity of mosquitoes to transmit malaria depends on larval environment*. Parasite Vector, 7, pp. 593-604.
- 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. 2020. *Climate change and viral emergence: evidence from Aedes-borne arboviruses*. Current Opinion in Virology, vol. 40, pp. 41-47.
- Silberbush, A, Abramsky, Z & Tsurim, I. 2015. *Effects of fish cues on mosquito larvae development*. Acta Tropical, vol. 150, pp. 196-199.
- 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.
- Van-Dam, AR & Walton, WE. 2007. *Comparison of mosquito control provided by the arroyo chub (Gila orcutti) and the mosquitofish (Gambusia affinis)*. Journal of the American Mosquito Control, vol. 23, pp. 430-441.
- Weiss, L, Laforsch, C & Tollrian, R. 2012. *The taste of predation and the defenses of prey*. In: Brönmark, H. (Eds.). *Chemical ecology in aquatic systems*. Oxford University Press. pp. 111-127.

Received March 30, 2021.

Accepted April 18, 2021.