

INSTITUTO DE MEDICINA TROPICAL "PEDRO KOURÍ"

## Ingestión de larvas de *Culex quinquefasciatus* (Diptera: Culicidae) por *Girardinus metallicus* (Cyprinodontiformes: Poeciliidae)

Ing. Natividad Hernández Contreras,<sup>1</sup> Téc. Manuel Díaz Pérez,<sup>2</sup> Lic. Judith Mendiola Martínez,<sup>3</sup> Téc. Juan A. Báez Artelles<sup>4</sup> y Lic. Israel García Ávila<sup>5</sup>

### RESUMEN

Se obtuvieron datos sobre la ingestión de larvas de *Culex quinquefasciatus*, Say 1823 por *Girardinus metallicus*, Poey 1854 en condiciones de laboratorio y de campo, comparándose con lo reportado por otros autores para la misma especie. Se observó que en la captura de las larvas, *G. metallicus* no muestra la agresividad que presentan otras especies de peces larvívoros; el consumo de larvas es mayor en las hembras, mientras que los machos prefieren alimentarse de la vegetación. Por las características bioecológicas de la especie, resistencia al manejo y sobrevivencia a las siembras, más que por su actividad larvívora, se propone utilizar a *G. metallicus* como biorregulador de larvas de mosquitos.

**Palabras clave:** Peces larvívoros, *Girardinus metallicus*, *Culex quinquefasciatus*, larvas.

La utilización de los peces larvívoros es un factor importante en el control de las larvas de dípteros hematófagos vectores o transmisores de enfermedades, por lo que es necesario realizar estudios que permitan aprovechar al máximo la capacidad de estos organismos en beneficio de la salud humana y animal.

*Girardinus metallicus*, Poey 1854, es una especie endémica de Cuba, donde está ampliamente distribuida y es muy abundante. Habita en ríos, arroyos, campos de arroz, lagunas y otros acuatorios; con preferencia en lugares con abundante vegetación. Se distingue por sus vivos colores metálicos cruzados con bandas verticales más intensas (fig.). Presenta una gran variabilidad

fenotípica pudiendo observarse en ocasiones hasta 24 % de los machos de una población con tonalidades diferentes a las del resto.

La función de *G. metallicus* como consumidor de larvas de mosquitos en condiciones de laboratorio ha sido estudiada por diversos investigadores,<sup>1-3</sup> que lo califican como un pez de gran efectividad en este tipo de control. Otros consideran que en la naturaleza posee un amplio espectro alimentario (Koldenkova L, García Ávila I, Alonso González N, Hernández Contreras N. Influencia de factores abióticos y antropogénicos sobre el uso de los peces larvívoros como biorreguladores de larvas de mosquitos en Cuba. Proc XXIII Congreso de Ingeniería Sanitaria. La

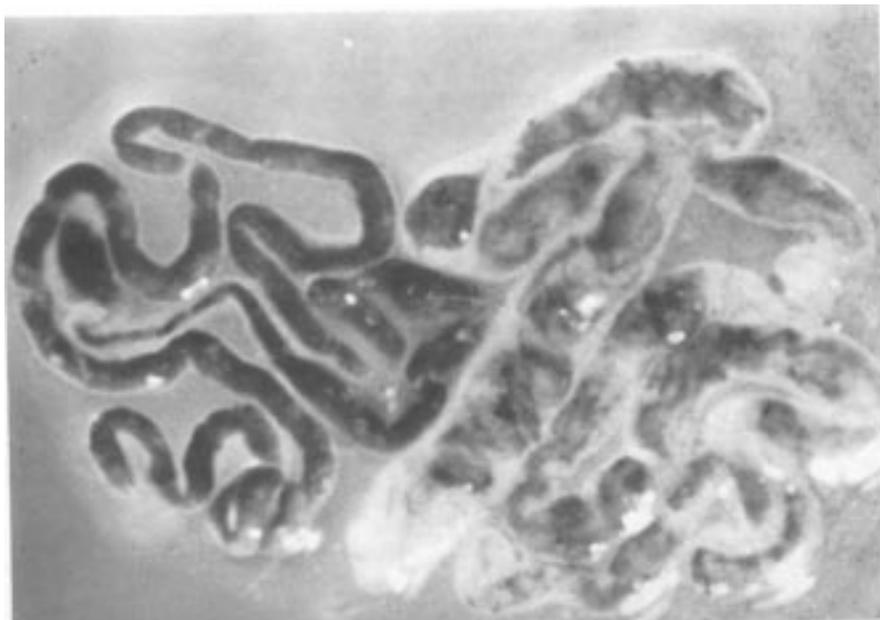
<sup>1</sup> Ingeniera Pecuaría. Especialista en Control Biológico de Vectores. Investigadora Agregada. Instituto de Medicina Tropical "Pedro Kourí" (IPK).

<sup>2</sup> Técnico en Control Biológico de Vectores. IPK.

<sup>3</sup> Licenciada en Bioquímica. Investigadora Agregada. IPK.

<sup>4</sup> Técnico en Procesos Biológicos. Laboratorios Biológicos Farmacéuticos (LABIOFAM).

<sup>5</sup> Licenciado en Biología. Especialista en Control Biológico de Vectores. Investigador Titular. IPK



**Fig.** Tracto digestivo de una hembra (derecha) y un macho (izquierda) de *G. metallicus* con una dieta experimental de larvas y plantas.

Habana, Cuba 1992)<sup>4,5</sup> y que en cautiverio consume todo tipo de alimento.<sup>6</sup> Hasta el momento no existen referencias respecto a las preferencias alimentarias de la especie según el sexo, ni a su comportamiento ante la presa con una dieta experimental.

Para decidir sobre la función de los peces como reductores de las poblaciones larvales de culícidos en condiciones naturales, son necesarias la identificación y cuantificación de las entidades presentes en el tracto digestivo de estos. Durante el consumo de larvas de mosquitos por peces que se mantienen en cautiverio, influyen factores externos como son: tamaño de las larvas y del recipiente donde se realiza la evaluación, tiempo que media entre la captura de los peces y la realización de los ensayos, presencia en un mismo recipiente de especies diferentes, entre otros, así como factores internos propios de la especie en cuestión.

El propósito de este trabajo fue observar en condiciones de laboratorio y de campo, el consumo de larvas de *Culex quinquefasciatus*, Say, 1823 por *G. metallicus* Poey, 1854, además del comportamiento alimentario de hembras y machos de la especie en presencia de vegetación acuática y sin esta.

Las localidades seleccionadas para las recolectas de los peces fueron: Cangrejeras y La Lisa, en Ciudad de La Habana, y Guanímar y

Batabanó en la provincia de La Habana. Las capturas se realizaron con un jamo de 70 cm de largo, 50 cm de ancho y 50 cm de fondo, forrado con malla plástica de 1 mm. Los peces se trasladaron al laboratorio en bolsas de nailon de diferentes tamaños y se depositaron en 3 acuarios de 15 L de capacidad que contenían 11 L de agua declorada, de donde se sustraían para comenzar los ensayos al siguiente día de las recolectas.

Los experimentos en el campo se realizaron en meses alternos a partir de enero de 1999, en un cuerpo de agua permanente en el Municipio de Batabanó. Ciudad de La Habana, donde regularmente se encontraban larvas del mosquito *C. quinquefasciatus* ocultas en la vegetación de las orillas del criadero, además de peces de la especie *G. metallicus*. Los peces se recolectaron, cada 3 h durante 24 h y se depositaron inmediatamente en formol a 2 %. Las muestras a evaluar, que constituían 50 % de los *G. metallicus* capturados en 3 lances de cada muestreo, fueron disecadas en el laboratorio, donde se analizó el contenido del tracto digestivo mediante la técnica de Ungureanu y otros, 1981.<sup>7</sup> A su vez, se calculó la densidad de larvas de *Culex quinquefasciatus* presentes en el criadero, utilizando el método del jamo.

En los ensayos sobre la ingestión de larvas, se utilizaron 6 peceras de cristal de 25 cm de ancho, 15 cm de altura y 10 cm de profundidad, que

contenían cada una 1,5 L de agua de clorada. En 5 de estas se introdujeron 4 peces jóvenes de *G. metallicus*, 2 de cada sexo, depositándose en la otra además una hembra de *G. puncticulata* Poey, 1854. Todos permanecieron dentro de los recipientes, con un suministro normal de larvas 24 h antes de comenzar los experimentos. A partir de las 8:00 a.m. y cada 2 h, en cada pecera se introdujeron 40 larvas de diferentes estadios de *Culex quinquefasciatus* y se retiraban posteriormente las no consumidas. A las 6:00 p.m. se adicionaban 100 larvas hasta el siguiente día a las 8:00 a.m., en que se realizaba el último conteo del día anterior. La evaluación se realizó durante 15 d.

Para evaluar las preferencias alimentarias de las hembras y de los machos se utilizaron 2 acuarios de 15 L que contenían 11 L de agua de clorada. A cada uno se le introdujeron 40 peces (20 hembras y 20 machos); durante 24 h no se les suministró alimento, extrayéndose continuamente las deyecciones depositadas por los peces en el fondo de los acuarios, para evitar que fueran ingeridas y alteraran los resultados. Pasado ese tiempo, en uno de los acuarios se depositaron entre 800 y 1 000 larvas de *C. quinquefasciatus* de diferentes estadios, mientras que en el otro se adicionaron, además, plantas procedentes de los criaderos de colecta. Después de 2 h, hembras y machos fueron disecados analizándose el contenido del tracto digestivo. Las disecciones se realizaron *in vivo* bajo un estereomicroscopio, con los peces inmersos en solución salina 0,85 %. De cada ensayo se realizaron 3 réplicas.

*G. metallicus* se encontró ampliamente distribuido y abundante en los acuarios donde se recolectaron, aunque la densidad varió durante el año. En Batabanó se ha observado que la mayor abundancia de peces ocurre de junio a septiembre, estando pobremente representado de enero a marzo. Durante los ensayos no hubo mortalidad, mientras que en las colectas y traslado de los peces al laboratorio esta estuvo por debajo de 5 %, siendo los alevines el estadio más afectado.

En siembras de peces realizadas en condiciones naturales, se encontró que esta especie es muy resistente al manejo y está entre las larvívoras de mayor supervivencia. Cría

regularmente en campos de arroz, por lo que es muy efectiva para el control de *Anopheles* (Hernández N. datos no publicados).

El contenido estomacal de 14 % de los *Girardinus* obtenidos de reservorios naturales, consumió solo larvas, mientras que 42 %, larvas con otros alimentos. Estos resultados son similares a los observados por *Koldenkova* y otros 1993.<sup>8</sup> Las hembras consumieron 3 veces más larvas que los machos, observando de junio a septiembre, en los 2 sexos, que el consumo se incrementa aunque de forma desigual, lo cual coincidió con el aumento de la densidad de peces y del mosquito.

La ingestión de larvas por *G. metallicus* varió entre 8 y 65 (promedio= 52). Estas cifras se incluyen en la gama de lo reportado por autores como *García* y otros, y *Koldenkova* y otros, para la misma especie, la cual resultó baja si se compara con el consumo reportado para otras especies como *Gambusia punctata* Poey, 1854 (consumo diario más de 80 larvas), y *Gambusia puncticulata* (consumo diario entre 80 y 100 larvas).

En presencia de la dieta experimental estos peces no muestran la actividad que otros peces larvívoros, cuestión que se observó incluso, estando estos en compañía de un estimulador biológico tan activo como es *Gambusia puncticulata*. Son menos agresivos, su ataque es más lento, los primeros y segundos estadios de las larvas de los mosquitos son los de mayor aceptación, por lo que los peces los ingieren vivos, de una vez, mientras que las larvas de tercero y cuartos estadios las atacan, hasta dejarlas casi muertas, para después ingerirlas o en el mayor de los casos abandonarlas. De 6 p.m. a 8 a.m., ingieren más larvas que durante el resto del día, comportamiento que también se observó en los peces capturados en condiciones naturales.

Después de la disección de los peces que permanecieron en los acuarios con larvas, se observó que tanto las hembras como los machos se habían alimentado, visualizándose en las hembras el tracto digestivo repleto mientras que en el de los machos se detectaron escasas larvas.

De los machos depositados en el acuario con larvas y plantas 80 % consumió solo plantas, mientras que el resto ingirió pocas larvas, además de plantas. En 88,3 % de las hembras

el tracto digestivo se mostró repleto con solo larvas, las hembras restantes ingirieron larvas y plantas (fig.).

En la tabla se muestran los datos de los contenidos de los tractos digestivos de las hembras y de los machos que permanecieron en los acuarios con larvas y plantas acuáticas.

**TABLA.** Preferencias alimentarias de *Girardinus metallicus* Poey (1834) en acuarios con larvas de *Culex quinquefasciatus* Say 1853 y plantas acuáticas

Contenido del tracto digestivo	Hembras (n= 60)		Machos (n= 60)	
	Número	%	Número	%
Larvas	53	88,3	-	-
Plantas	-	-	48	80
Larvas y plantas	7	11,6	12	20

Los resultados demuestran que aunque las hembras de *Girardinus metallicus* consumen más larvas de mosquitos que los machos, el comportamiento de la especie en presencia de una dieta experimental con larvas de *C. quinquefasciatus*, así como su capacidad depredadora, difieren del de otras especies de peces, por lo que su contribución al control biológico de culícidos se ve limitada. Sin embargo, esta especie está presente casi todo el año en muchos acuarios y en densidades que permiten reducir considerablemente las poblaciones de mosquitos, por lo que considerando estos factores debe tenerse en cuenta su utilización en criaderos permanentes.

#### AGRADECIMIENTOS

Al doctor Luis de Armas por sus valiosas sugerencias. A los técnicos Maylín Bonilla Milián, y Mario Fresneda Vidal, por su ayuda técnica.

#### SUMMARY

Data on ingestion of *Culex quinquefasciatus* Say 1823 larvae by *Girardinus metallicus*, Poey 1854 under lab and field conditions were obtained and compared to those reported on the same species by other authors. It was observed that *G. metallicus* is not so aggressive as other species of larvorous fish in capturing larvae. The consumption of larvae is higher in females since males prefer feeding on vegetation. Because of the bioecological characteristics of the species, resistance to management and survival in cultural conditions, *G. metallicus* is recommended to be used as bioregulator of mosquito larvae.

**Key words:** Larvorous fish, *Girardinus metallicus*, *Culex quinquefasciatus*, larvae.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Dubitsky AM, García Ávila I, González Broche R. Análisis de la introducción de diferentes grupos biológicos de peces larvívoros en los lugares de proliferación de mosquitos en Cuba. Bol Epidemiol INHEM 1981;3(2):5-8.
2. García Ávila I, Dubitsky AM, González Broche R. Los peces larvívoros como biorregulador de los mosquitos en Cuba, Bol Epidemiol INHEM 1982;3(2):1-6.
3. García Ávila I, Koldenkova L, González Broche R. El Guppy (*Poecilia reticulata*) como biorregulador de las larvas de los mosquitos en las lagunas de oxidación. Bol Soc Cubana Parasitol Anim 1986;1(2):1-6.
4. Rivas LR. Contributions to the study of the Genus *fundulus* in description of a new Subspecies from Cuba. Proc US Nat Mus Washington 1948;98 No 3229:215-22.
5. Koldenkova L, García Ávila I, García García I. Actividad biorreguladora de cinco especies de peces larvívoros en un criadero de *Culex quinquefasciatus*. Rev Cubana Med Trop 1993;33:23-31.
6. Innes WT. Exotic aquarium fishes a work of general reference 19 ed. Morristown:The Aquarium Publishing, 1964. p. 553.
7. Ungureanu E, Pull J, Pal R. Detailed study design for field studies regarding the evaluation of the efficacy of larvorous fish for the control of malaria.WHO/MAL/81.974. WHO/VBC/ 81.816 1981. 1-12
8. Koldenkova L, García Ávila I, García García I, Vivas VE. II Actividad biorreguladora de cinco especies de peces larvívoros en un criadero de *Culex quinquefasciatus*. Bol Dir Malariol San Ambiental 1993;23.

Recibido: 14 de febrero de 2003. Aprobado: 30 de diciembre de 2003.

Ing. *Natividad Hernández Contreras*. Instituto de Medicina Tropical "Pedro Kouri". Apartado 601, Marianao 13, Ciudad de La Habana, Cuba. Correo electrónico: natividad@ipk.sld.cu