

Acción depredadora en el laboratorio de *Priapichthys annectens* (Regan) (Pisces: Poeciliidae) sobre larvas de *Culex* spp.

Luis G. Vargas y Mario Vargas V.

Departamento de Parasitología, Facultad de Microbiología, Universidad de Costa Rica.

(Recibido para su publicación el 24 de enero de 1985)

Abstract: Under laboratory conditions, the fish *Priapichthys annectens* can consume 40-85 culicine larvae in 1.3-2.4 min. Fecal examination of 37 recently captured fishes contained remains of dipterans, coleopterans, hymenopterans, ephemeropterans, hemipterans and acarines. 51.4% had remains of arthropods, and 13.5% of culicine larvae. This neotropical species might be of value in the biological control of culicine mosquitoes.

Con el problema de la resistencia de los culicinos a los insecticidas comúnmente utilizados en su control, y la evidente contaminación ambiental resultante, se ha pensado en la necesidad de medidas de control natural dentro de un programa integral. El uso de depredadores para el control de mosquitos no es nuevo como lo demuestra el trabajo de Gerberich y Laird (1968) en su bibliografía de 719 referencias (1901 a 1966). La "National Academy of Sciences" (1973) destaca la importancia del uso de peces larvívoros en países en vías de desarrollo. La Organización Mundial de la Salud: WHO/TDR (1979), da especial importancia al pez oriental *Zacco platypus*. En este documento se sugiere las áreas que requieren de mayor estudio, particularmente: estudios de peces locales; diseño de métodos de evaluación comparables; posible impacto ecológico, resistencia de los peces a los insecticidas y su producción masiva. Ungureanu *et al.*, (1981) destacan la importancia de medir el potencial de los peces larvívoros, para lo que proponen estudios de laboratorio y de campo con ambientes simulados y naturales. Un grupo reunido en Ginebra, UNDP (1981) estableció un orden de prioridades, dando especial énfasis a los aspectos cuantitativos. En esa reunión se incluyó 37 géneros relacionados con el control de larvas de mosquitos. A su vez Bussing (1966) reconoció para Costa Rica 10 géneros con 19 especies en la familia Poeciliidae.

El género *Priapichthys* consta de ocho especies de aguas claras y limpias, de distribución neotropical, representada en Costa Rica por *P. annectens* en el Valle Central, zonas Pacífica y Atlántica y *P. panamensis* en Guanacaste, que también se encuentra en Panamá junto con *P. dariensis*. En Colombia se encuentra *P. chocoensis*, *P. nigroventralis*, y *P. caliensis*. En Ecuador están *P. festae* y *P. fria* (Rosen y Bailey 1963). En Costa Rica no se tiene información de su ecología, sin embargo las observaciones de campo sugieren que *P. annectens* podría ser eficiente como depredador de larvas de mosquitos (W.A. Bussing, *Com. Pers.*, 1966). El propósito de este trabajo es evaluar ese potencial en el laboratorio.

MATERIAL Y METODOS

Se usó peces *Priapichthys annectens* colectados entre junio y octubre de 1983, en el río Macho de San Luis de Santo Domingo, Heredia, Costa Rica; machos de 3,7 cm y con un peso de 0.4 gramos de promedio y hembras de 4.3 cm y 0.5 gramos (Fig. 1). Se utilizó larvas de *Culex* spp. mantenidas en el laboratorio, recipientes plásticos de 15 cm de altura, 25 cm de diámetro, con paredes y fondos blancos y una capacidad de 940 ml, y peceras de 50 x 30 x 25 cm con una capacidad de 37.7 litros.

Se examinó en glicerina, entre cubre y portaobjetos, heces y contenido intestinal de 37 peces colectados el mismo día. En los recipientes

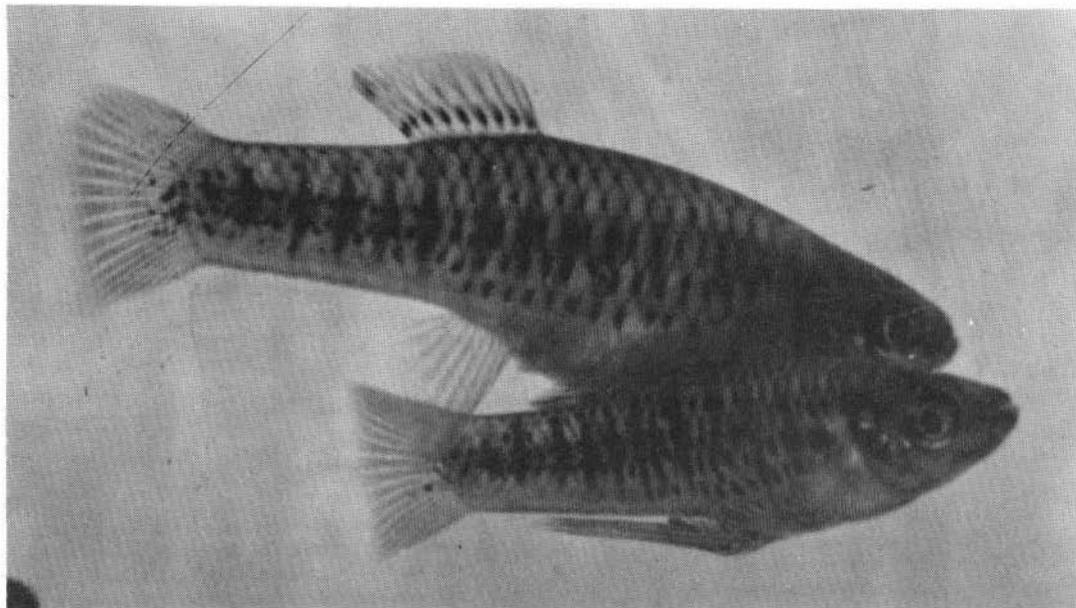


Fig. 1. Macho y Hembra de *Priapichthys annectens*. Foto: J.A. García.

tes plásticos se colocó 7 grupos de 5 peces, capturados el mismo día, y se agregó 25 larvas de mosquito luego de 30 minutos de reposo (Cuadros 1 y 2).

Para determinar el tiempo máximo de expulsión del contenido intestinal de los peces, se hizo dos grupos de 20 especímenes, el primero de peces traídos del campo y el segundo de peces mantenidos y alimentados con culícidos en el laboratorio. Se sacrificó diariamente dos peces de cada grupo, durante 10 días, y se examinó el contenido intestinal de acuerdo con la técnica descrita.

Hábitats simulados: Se preparó siete peceras con una capa de 3 cm de arena de río, plantas naturales y artificiales y un sistema de aireación permanente. Se dejaron estabilizar por 24 horas. Se agregó, respectivamente, 10, 8, 16, 8, 5, 8 y 10 *Priapichthys* adultos, tomados al azar y dejados en ayunas. A los cuatro días se agregó una proporción de 5 larvas por pez en cada uno de los criaderos. Este procedimiento se repitió hasta lograr que los peces perdieran la actividad depredadora.

RESULTADOS

De 37 *Priapichthys annectens* tomados directamente del campo, 19 (51,4%) contenían

restos de artrópodos. Cinco mostraron únicamente restos de larvas de culicinos y los 14 restantes restos de dípteros, coleópteros, himenópteros, efemerópteros, hemípteros y ácaros. Las heces de once contenían artrópodos (39%). De 26 peces, 14 (54%) mostraron restos de artrópodos en el contenido intestinal. A 18 se les examinó heces y contenido intestinal: 12 (67%) contenían artrópodos (Cuadros 1-3).

DISCUSION

El pequeño porcentaje de peces que contenía larvas y pupas de mosquitos puede deberse a la baja población de los insectos en esa época del año, o quizás a que fueron arrastrados por las corrientes durante la estación lluviosa. La dieta es generalista de artrópodos y la permanencia de restos de mosquitos por hasta 8 días sugiere buena confiabilidad del análisis del contenido intestinal.

En la observación directa se presentaron resultados contradictorios. En tres envases se vio la necesidad de agregar varios grupos de larvas, dada la actividad depredadora de los especímenes. En recipientes en que sólo un sexo se encontraba, las larvas fueron ingeridas rápidamente, al igual que en el envase No. 3 en que los pecesillos fueron tomados al azar (Cuadro 1 y 2).

CUADRO 1

Comportamiento alimentario de Priapichthys annectens, con 3 grupos de larvas de Culex spp. en recipientes plásticos

Tiempo (minutos)	No. de larvas agregadas	Número de larvas vivas/recipientes		
		No. de recipientes (****)	1(*)	2(**)
10	25	0	1	1
20	25	2	7	0
30	25	7	3	6
40		4	2	4
50		3	1	0
80		2	0	0

- (*) = sólo machos
 (**) = sólo hembras
 (***) = jóvenes ambos sexos
 (****) = se agregó 5 larvas/pez/recipiente

CUADRO 2

Consumo de larvas de Culex por Priapichthys annectens

Tiempo (minutos)	No. de larvas vivas/recipiente (*)			
	1	2(**)	3 (**)	4(****)
10	13	25	21	8
20	7	25	21	6
30	3	18	21	5
60	0	11	17	5

- * = Originalmente 25 larvas y 5 peces por recipiente.
 ** = Sin 30 minutos de reposo
 *** = Peces adultos tomados al azar.

CUADRO 3

Consumo de larvas de Culex spp. por parte de Priapichthys annectens, en acuario.

Criadero No.	No. de peces	Promedio de larvas de <i>Culex</i> spp. ingeridas por pez	Tiempo promedio de ingestión (min.)	Tiempo de bloqueo alimentario (min.)
1	10	60	1,3	2,0
2	8	40	2,4	4,0
3	16	70	1,9	4,0
4	8	45	2,1	4,0
5	5	60	1,9	3,6
6	8	45	2,0	4,0
7	10	85	2,0	3,7
TOTAL	65	57.8	1,9	3,6

Para futuras pruebas, debe considerarse varios factores (volumen, color del recipiente, oxigenación y problemas del medio como por ejemplo el manejo de los ejemplares). Además en los recipientes hubo poca actividad depredadora que se debió a un período de adaptación muy corto. Las larvas más activas fueron atacadas preferentemente. La inactividad relativa de algunas larvas pudo deberse a la manipulación experimental y a ataques previos de los peces.

Hábitats: *P. annectens*, en esas condiciones, es un eficiente depredador de larvas de mosquitos (Cuadro 3). Hubo de 40 a 85 larvas ingeridas por pez, en períodos de 1,3 a 2,4 minutos. Si comparamos estos resultados con los obtenidos en los recipientes plásticos, se observa que al acercarse a las condiciones naturales, mayor es la eficiencia de los peces como depredadores, lo que nos hace suponer que *P. annectens* en su habitat natural puede servir como un control adecuado de larvas de culicinos.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a los señores C. Trabado y M. Vargas por haber efectuado las observaciones preliminares de laboratorio con *P. annectens*; al Dr. William Bussing de la Escuela de Biología por sus informaciones sobre *P. annectens* y por haber facilitado literatura.

RESUMEN

En condiciones de laboratorio, el pez *Priapichthys annectens* puede consumir 40-85 larvas de culicino, en 1,3-2,4 minutos. El examen

fecal de 37 ejemplares capturados recientemente mostró restos de dípteros, coleópteros, himenópteros, efemerópteros, hemipteros y ácaros. Había restos de artrópodos en 51,4% de los peces, y de larvas de culicinos en el 13,5%. Esta especie neotropical podría tener utilidad como controlador biológico de larvas de culicinos.

REFERENCIAS

- Bussing, W.A. 1966. New Species and New Records of Costa Rican Freshwater Fishes with a tentative list of Species. *Rev. Biol. Trop.*, 14: 205-249.
- Gerberich, J. B., & M. Laird. 1968. (eds.). Bibliography of papers relating to the control of mosquitoes by the use of fish. An annotated bibliography for the years 1901-1966. FAO. Fisheries Technical Paper No. 75. Roma.
- National Academy of Sciences. 1973. Mosquito control. Some Perspectives for Developing Countries. Washington, D.C.
- Rosen, D.E., & R.M. Bailey, 1963. The poeciliid fishes (Cyprinodontiformes), their structure, Zoogeography and systematics. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.*, 126: 116-126.
- UNDP/WORLD BANK/WHO. 1981. Special programme for research and training in tropical diseases. TDR/BCV/ICMC/ 81.3 WHO/VBC/82.838. Informal Consultation on the use of fish for mosquito control. Ginebra.
- Ungureanu, E., J. H. Pull, & R. Pal. 1981. Detailed study design for field studies regarding the evaluation of the efficacy of larvivorous fish for the control of malaria WHO/MAL/81.974. WHO/VBC/81.816.
- WHO TDR/BCV-SWG (3) 79.3. 1979. Third meeting of the scientific working group on biological control of insect vectors of diseases. Ginebra.