

## COMUNICACIÓN BREVE

INSTITUTO DE MEDICINA TROPICAL “PEDRO KOURÍ”

### Algunos aspectos ecológicos de la ictiofauna larvífaga presente en Cayo Santa María, Cuba

Lic. Zulema Menéndez Díaz,<sup>1</sup> Téc. Eulises Manso Valdés,<sup>2</sup> Lic. Mayda Castex Rodríguez,<sup>3</sup> Lic. Omar Fuentes González,<sup>4</sup> Ing. Natividad Hernández Contreras<sup>5</sup> y Lic. Israel García Ávila<sup>6</sup>

#### RESUMEN

Se colectaron 1 321 peces pertenecientes a las especies *Cyprinodon variegatus*, *Gambusia puncticulata*, *Fundulus grandis saguanus*, *Cubanichthys cubensis* y *Girardinus metallicus*, para la localización e identificación de la ictiofauna de interés en el control larval de mosquitos en Cayo Santa María, provincia Villa Clara. Se calcularon los índices ecológicos diversidad (H') y equitatividad (J') mediante el programa BIODIVERSITY Pro v2 así como también se realizó el análisis del contenido estomacal de 341 especímenes (25,81 %). La especie más abundante y distribuida en todos los sitios de muestreo fue *C. variegatus*, seguida por *G. puncticulata*. El número de ejemplares de estas especies muestran un gradiente diferencial de oeste a este: ascendente para *C. variegatus* y descendente para *G. puncticulata* ( $X^2 = 150,60^{***}$ ,  $p < 0,001$ ), a su vez esta última utilizó más equitativamente los recursos ( $J' = 0,92$ ), al emplear 6 de estos en su alimentación. Estos peces nativos que abundan en reservorios naturales deben ser tenidos en cuenta en planes de control integrado en criaderos de mosquitos, jejenos y tábanos en estas localidades.

**Palabras clave:** Peces larvífagos, control biológico de larvas, *Cyprinodon variegatus*, *Gambusia puncticulata*, *Fundulus grandis saguanus*.

Entre los problemas que inciden en el desarrollo turístico de las zonas costeras se encuentran las continuas molestias que ocasionan al hombre las plagas de insectos hematófagos, particularmente en épocas de mayor proliferación de culícidos, porque los manglares y marismas constituyen un ecosistema ideal para la supervivencia de mosquitos y jejenos. En el control de las altas densidades de estos insectos por lo general se acude a los insecticidas químicos,<sup>1</sup> aunque la lucha por un adecuado manejo y protección del medio ambiente

hacen del biocontrol una opción eficaz y duradera al incluirse en los planes de control.<sup>2</sup>

Para ello se requiere conocer las características bioecológicas de los organismos a controlar así como de los biorreguladores, para obtener resultados notables en la disminución de las plagas de insectos en estos ecosistemas. En la mayoría de los casos se desconocen las bondades de la fauna autóctona, entre las que se encuentran especies con características larvicidas similares o superiores a otras introducidas, con la diferencia de que la fauna nativa no daña el ecosistema.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Licenciada en Ciencias Biológicas. Investigadora Agregada. Instituto de Medicina Tropical “Pedro Kourí” (IPK).

<sup>2</sup> Técnico Medio. Empresa Provincial para la Conservación de la Flora y Fauna, Caibarién, Villa Clara, Cuba.

<sup>3</sup> Licenciada en Ciencias Biológicas. Investigadora Agregada. IPK.

<sup>4</sup> Licenciado en Ciencias Biológicas. Investigador Auxiliar. IPK.

<sup>5</sup> Ingeniera Agrónoma. Investigadora Auxiliar. IPK.

<sup>6</sup> Doctor en Ciencias Biológicas. Licenciado en Ciencias Biológicas. Investigador Titular. IPK.

Cayo Santa María se encuentra ubicado en el archipiélago Jardines del Rey o Sabana-Camagüey al norte y centro de la isla de Cuba, posee una extensión de 13 km de largo y entre 1 y 2 km de ancho. Este cayo constituye uno de los destinos turísticos de la isla, por lo cual la localización e identificación de la ictiofauna presente resulta de interés para el control de mosquitos porque allí pueden habitar especies de peces nativas o endémicas de importancia para los programas de control.

Entre las especies de insectos hematófagos reportadas por *Castex* y otros<sup>4</sup> para la localidad se encuentran de la familia Culicidae: *Ochlerotatus taeniorhynchus* Wiedemann, 1821; *O. sollicitans* Walker, 1856; *Gymnometopa mediovitata* Coquillet, 1906; *Deinocerites cancer* Theobald, 1901; *Culex quinquefasciatus* Say, 1823, *Cx. bahamensis* Dyar et Knab, 1906, *Psorophora sp.*; como representantes de la familia Ceratopogonidae están *Culicoides furens* Poey, 1853; *Forcipomyia sp.*, *Leptoconops bequaerti* Kieffer 1925.

Se realizaron 2 colectas durante el período de seca (enero y febrero) en 12 puntos de muestreo constituidos por bosques de mangle y ubicados en la porción sur del cayo, a una distancia de la orilla entre 3 y 5 m. Estos sitios de colecta están enumerados y distribuidos de oeste a este; los puntos del 1 al 3 situados en la zona oeste, en la zona central se ubican los puntos del 4 al 9 y del 10 al 12 en el extremo este.

Para la colecta, conservación e identificación de los peces se siguió el método descrito por *Koldenkova* y otros.<sup>5</sup> A los ejemplares trasladados al laboratorio en formol 4 % se les analizó el contenido estomacal según *Ungureanu* y otros.<sup>6</sup> Se determinaron la abundancia proporcional y los índices ecológicos: diversidad ( $H'$ ) de Shannon y Weaver y equitatividad ( $J'$ ) de Pielou, mediante el programa computarizado BIODIVERSITY PRO v2.

Se colectaron un total de 1 321 peces, pertenecientes a las especies: *Cyprinodon variegatus* Poey, 1860; *Gambusia puncticulata* Poey, 1855; *Fundulus grandis saguanus* Rivas, 1948; *Cubanichthys cubensis* Eigenmann, 1903 y *Girardinus metallicus* Poey, 1854. Los bajos valores de los índices ecológicos totales calculados: diversidad  $H'c=0,6669$  y equitatividad  $J'=0,4031$  son debido a que *C. variegatus* fue una especie muy abundante y distribuida en los 12 sitios de

muestreo con el máximo valor de abundancia proporcional ( $P_i$ ) de 0,95 en el punto No. 11 en la zona este; seguida de *G. puncticulata* que se colectó en mayor número hacia la zona oeste, las restantes especies se encontraron en menor cantidad. Los valores totales y el porcentaje de especies colectadas en cada sitio de muestreo, así como su abundancia proporcional se muestran en la tabla 1.

El número de ejemplares de las especies más abundantes muestran un gradiente diferencial entre oeste-centro-este: ascendente para *C. variegatus* y descendente para *G. puncticulata* ( $X^2=150,60^{***}$ ,  $p<0,001$ ). En las tres zonas establecidas los valores de porcentaje de *C. variegatus* se incrementan (42,7; 78,3 y 85,0 %) mientras para *G. puncticulata* disminuyen (55,2; 18,9 y 11,2 %).

Una posible respuesta al desigual patrón de distribución de estos peces pudiera deberse a la composición físico-química del agua; aunque no se registraron esos valores, es conocido que *C. variegatus* puede habitar en aguas marinas e hipersalinas junto con *F. grandis* y otros peces marinos,<sup>7</sup> no ocurre así para *G. puncticulata*.

En un estudio faunístico realizado en el grupo insular al cual corresponde cayo Santa María se reportaron solamente *G. punctata* Poey, 1854, y *Poecilia reticulata* Peters, 1895, para esta localidad.<sup>8</sup> No se encontraron estas especies en nuestras colectas, para el caso de *P. reticulata*, no se observó ningún cuerpo de agua con las características ecológicas que requiere esta especie.

Conjuntamente se realizó el análisis del tracto digestivo a 341 peces para 26,21 % del total de peces colectados (tabla 2). En la literatura se plantea que los peces larvivos tienen un amplio espectro alimentario;<sup>9</sup> la especie *G. puncticulata* empleó 6 de los tipos de alimento disponibles, para un valor de equitatividad ( $J'=0,92$ ), lo cual indica un uso proporcional de los recursos que asegura así sus necesidades nutricionales de supervivencia. *Rodríguez* y otros<sup>10</sup> refieren que las características morfológicas e histológicas de su tubo digestivo relacionado con sus hábitos alimentarios hacen a esta especie un biorregulador eficiente y la recomiendan como depredadora de larvas de mosquitos.

*C. variegatus* empleó la misma cantidad de recursos en su alimentación, pero no equitativamente ( $J'=0,60$ ) puesto que un número mayor de

**TABLA 1.** Totales, porcentaje y abundancia proporcional (Pi) de peces larvifagos colectados en Cayo Santa María, Villa Clara, Cuba

Especies	Sitios de colecta												Total	%	Pi											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12														
No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%									
<i>C. variegatus</i>	17	54,8	21	27,2	24	64,8	97	77,6	45	61,6	68	86,0	52	77,6	131	82,3	40	80	250	75,7	250	95,0	30	100	1025	0,7759
<i>G. puncticulata</i>	11	35,4	56	72,7	13	35,1	16	12,8	26	35,6	11	13,9	14	20,8	28	17,6	10	20	70	21,2					255	0,1930
<i>F. grandis</i>							3	2,4									10	3,0	12	4,5					25	0,0189
<i>G. metallicus</i>	3	9,6					9	7,2																	13	0,0098
<i>C. cubensis</i>									2	2,7		1	1,4												3	0,0023
Total	31	77	37	125	73	79	67	67	73	79	79	67	67	159	159	50	330	263	30	1321						

**TABLA 2.** Composición alimentaria del tracto digestivo de peces larvifagos colectados en Cayo Santa María, Villa Clara, Cuba.

Especies	No. de estómagos	Clasificación del contenido estomacal						
		A	B	C	D	E	F	G
<i>G. puncticulata</i>	(136)	31	5	13	19	-	32	14
<i>C. variegatus</i>	(193)	4	-	8	4	11	57	128
<i>C. cubensis</i>	(2)	-	-	1	-	-	-	-
<i>G. metallicus</i>	(6)	1	1	-	1	-	1	-
<i>F. grandis</i>	(4)	-	-	6	3	-	-	3
Total	(341)	36	6	28	27	11	90	145

Tipos de alimentos encontrados- A: fragmentos de cuerpos de insectos acuáticos y terrestres (cápsulas cefálicas, ojos compuestos); B: dípteros adultos (Diptera: Caliptrata, Diptera: Ceratopogonidae); C: Larvas (Coleóptera: Hydrophilidae, Ceratopogonidae: Forcipomyinae); D: crustáceos (nauplios y adultos de copépodos, etc.); E: foraminíferos (Peneroplidae: Peneroplis); F: vegetación (algas y fragmentos de corteza de plantas); G: detritus.

su alimentación la realizó de detritus, *Koldenkova* y otros<sup>5</sup> plantean que esta especie además de ser devoradora activa de larvas de mosquitos se alimenta también de detritus. Aunque no se debe rechazar a esta especie, porque estudios realizados en Punta del Este, Isla de la Juventud, demostraron la capacidad biorreguladora de *C. variegatus* sobre larvas de III y IV estadio de *O. taeniorhynchus* y *Cx. bahamensis*, al pasar los peces desde la zona del bosque de manglares hacia los criaderos de larvas, por causa del desbordamiento de las lagunas por las lluvias.<sup>11</sup>

*F. grandis* es reportado por primera vez en esta localidad y se encuentra distribuido en la zona central del país; *Fernández y Corrada* hallaron esta especie en Isabela de Sagua cohabitando con *C. variegatus*.<sup>7</sup> *Rozendaal*<sup>12</sup> incluye el género *Fundulus* dentro de la lista de peces larvívoros para América Central pertenecientes al orden Cyprinodontiformes. *Lounibos y Frank*<sup>1</sup> reportan que larvas y pupas de mosquitos forman parte de más de 50 % de la dieta de dicha especie.

Independientemente a no encontrar larvas de mosquitos o restos de estas en el contenido estomacal de los peces, los autores de este trabajo consideran que estas especies nativas deben ser tomadas en cuenta en planes de control integrado en esta localidad. Es recomendable realizar estudios estacionales en los diferentes reservorios, para conocer la interrelación depredador-larva antes de tomar cualquier medida de control que pudiera afectar las poblaciones naturales de estos peces y de esta manera contribuir al desarrollo de un turismo ecológicamente saludable.

### Some ecological aspects of larvivorous fish existing in Cayo Santa María, Cuba.

#### SUMMARY

One thousand and three hundred twenty one fish from *Cyprinodon variegatus*, *Gambusia puncticulata*, *Fundulus grandis saguanus*, *Cubanichthys cubensis* y *Girardinus metallicus* were collected for the purpose of locating and identifying fish of interest in the control of mosquito larvae in Cayo Santa María, Villa Clara province. Ecological indexes such as diversity ( $H'$ ) and equity ( $J'$ ) were estimated through a program named BIODIVERSITY Pro v2 and also the contents in the stomach of 341 specimens (25,81%) of the total was analyzed. The most abundant and distributed species in all the sampled sites was *C. variegatus* followed by *G. puncticulata*. The number of fish of these species showed a differential gradient going from West to East: upward for *C. variegatus* and downward for *G. puncticulata* ( $X^2 = 150,60$ ,  $p < 0,001$ ), being the latter the species that most equitably used

the food resources ( $J'=0,92$ ) since it consumed 6 of them for food. These indigenous fish that are abundant in natural reservoirs should be taken into account for integrated control plans aimed at mosquito, gnat and horsefly breeding sites found in these locations.

Keywords: larvivorous fish, biological larval control, *Cyprinodon variegatus*, *Gambusia puncticulata*, *Fundulus grandis saguanus*.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Lounibos LP, Frank JH. Biological control of Mosquitoes. In: Rosen D, Bennett FD, Capinera JL eds. Pest management in the Subtropics. Biological Control –A Florida Perspective. Andover. UK:Intercept Press; 1994. p. 395-409.
- Rey JR, O'Connell S, Suárez S, Menéndez Z, Lounibos LP, Byer G. Laboratory and field studies of *Macrocyclus albidus* (Crustacea: Copepoda) for biological control of mosquitoes in artificial containers in a subtropical environment. J Vector Ecol. 2004;29(1):124-34.
- Hernández N, Fimia R, Rojas JE, García GI. Metodología para valorar el potencial y la capacidad depredadora de los peces larvívoros mediante observaciones directas en el laboratorio. Rev Cubana Med Trop. 2005;57(2):156-8.
- Castex M, Montada D, Fuentes O, González R, Leyva M. Insectos hematófagos en Cayo Santa María, provincia Villa Clara. Resultados Preliminares. Informe Técnico. Instituto de Medicina Tropical "Pedro Kouri". La Habana:MINSAP, UNVLA; 1998.
- Koldenkova L, García Ávila I. Clave pictórica para las principales especies de peces larvívoros de Cuba. Isla de la Juventud: Editorial "Pablo de la Torriente Brau"; 1990.
- Ungureanu E, Pull J, Pal R. Detail study design for field studies regarding the evaluation of efficacy of larvivorous fish for the control of malaria. Geneva: WHO/VBC/81.816, 12; 1981.
- Fernández A, Corrada RI. Observaciones sobre distribución, colecta y cautiverio de *Fundulus grandis saguanus* Rivas, 1948 (Pisces: Cyprinodontidae). VI Congreso de Ciencias del Mar. [CD-ROM]. La Habana:ISBN 959-7164-63-1; 2003.
- Estudio de los grupos insulares y zonas litorales del archipiélago cubano con fines turísticos: Cayos Frances, Cobo, Las Brujas, Ensenados y Santa María. La Habana: Ed. Científico-Técnica; 1990.
- Bence JR, Murdoch WW. Prey size selection by the mosquito-fish: relation to optimal diet theory. Ecology. 1986;67(2):324-36.
- Rodríguez J, González E, Hernández N, Capó V, García I. Comparación morfológica e histológica del tubo digestivo de *Gambusia puncticulata* y *Girardinus metallicus*, peces utilizados en el control biológico de mosquitos. Rev Cubana Med Trop. 2004;56(1):73-6.
- García I, Koldenkova L, González JC. *Cyprinodon variegatus* (Cyprinodontiformes: Cyprinodontidae), bio-regulator of mosquito larvae of *Aedes taeniorhynchus* and *Culex bahamensis* in the Isle of Youth, Cuba. Mem Inst Oswaldo Cruz. 1992;87(3):461.
- Rozendaal JA. Vector Control. Methods for use by individuals and communities. Mosquitoes and others biting dipterans. Geneva:WHO; 1997. p.123-8.

Recibido: 26 de febrero de 2007. Aprobado: 7 de junio de 2007. Lic. *Zulema Menéndez*. Instituto de Medicina Tropical "Pedro Kouri", Cuba. Autopista Novia del Mediodía, AP 601. Ciudad de La Habana, Cuba. Correo electrónico: zulema@ipk.sld.cu Empresa Provincial para la Conservación de la Flora y Fauna, Caibarién, Villa Clara, Cuba.