

ARTÍCULO ORIGINAL

Segregación espacial en la comunidad de peces de agua dulce en un arroyo intermitente de Cuba

Spatial segregation of freshwater fish in an intermittent Cuban stream

José L. Ponce de León^{1*} y Rodet Rodríguez²

¹ Facultad de Biología, Universidad de La Habana, Cuba.

² Museo de Historia Natural Felipe Poey y Aloy, Universidad de La Habana, Cuba.

* Autor para correspondencia:
jotaelepe76@fbio.uh.cu

RESUMEN

Los diferentes patrones de segregación espacial en los peces pueden estar relacionados con la distribución diferencial de las fuentes de alimento disponibles en muchos ríos o lagos. En el presente trabajo se estudia la distribución espacial de cuatro especies endémicas de peces dulceacuícolas y una especie introducida, en relación con los hábitos tróficos de cada una. El estudio se realizó en el arroyo Govea, en la provincia La Habana, Cuba. Se analizó cómo las especies se distribuían en la columna de agua y en dependencia de la incidencia de la luz solar. *Gambusia punctata* Poey, 1854 se alimentaba de invertebrados que capturaba principalmente en zonas de la superficie; mientras que la especie herbívora *Girardinus metallicus* Poey, 1854 se localizó más frecuentemente en la zona intermedia de la columna de agua. Las especies detritívoras *Limia vittata* Guichenot, 1853 y *Plecostomus commersoni* Valenciennes, 1836, así como la especie omnívora *Nandopsis tetracanthus* (Cuvier y Valenciennes, 1831), fueron halladas con mayor frecuencia en zonas del fondo del arroyo. En zonas directamente expuestas a la luz solar, las especies *G. metallicus*, *L. vittata* y *P. commersoni* fueron más abundantes; mientras que *G. punctata* se encontró más frecuentemente en zonas sombreadas.

PALABRAS CLAVE: distribución espacial, endémicos cubanos, peces dulceacuícolas.

ABSTRACT

The spatial segregation of fish species is related to the use of available resources in every river or lake segment. In this work the spatial distribution of four endemic and one introduced freshwater fish species from the Govea stream, in Havana Province, Cuba was studied between June and November of 2005. Both, the effect of sun incidence and the segregation in the water column were analyzed. *Gambusia punctata* Poey, 1854 feeds on invertebrates, mainly on the surface zone, while herbivores like *Girardinus metallicus* Poey, 1854 are found in the intermediate zone more frequently. The detritivores like *Limia vittata* Guichenot, 1853 and *Plecostomus commersoni* Valenciennes, 1836, and the omnivorous cichlid *Nandopsis tetracanthus* (Cuvier y Valenciennes, 1831), were found mostly at the bottom. Differences in the mean number of individuals were found for most species in same-depth transects except for *N. tetracanthus*. In zones exposed to direct sunlight *G. metallicus*, *L. vittata* and *P. commersoni* were found more abundant, whereas *G. punctata* was mainly noticed in shade areas.

RECIBIDO: 11/2012
ACEPTADO: 4/2013

KEYWORDS: *spatial distribution, Cuban endemics, freshwater fishes.*

Introducción

En Cuba, tanto los ríos como los grandes embalses y lagunas naturales albergan una fauna de peces muy heterogénea. Los peces fluviales cubanos nativos están agrupados en 10 órdenes, 14 familias, 35 géneros y 57 especies, de ellas 23 endémicas; lo que resulta en un 40,35 % de endemismo (Vales *et al.*, 1998). Algunos autores solo reconocen 38 de ellas como estrictas de agua dulce (Vergara, 1992). Por otro lado, las especies introducidas se agrupan en 5 familias, 15 géneros y 22 especies (Vales *et al.*, 1998). En general, la fauna de peces cubanos de agua dulce está poco estudiada. Se desconocen incluso los aspectos básicos de la ecología de este grupo. En la literatura se encuentran pocos trabajos que tratan aspectos ecológicos relacionados con comunidades de peces cubanos en su ambiente natural (Poey, 1854; Rivero y Rivas, 1940; Barus *et al.*, 1980; Berovides *et al.*, 1998). Sin embargo, la mayoría de los estudios más recientes solo aborda aspectos relacionados con la sistemática del grupo (Rivas, 1969; Barus *et al.*, 1982) y no existe ninguno que se ocupe de aspectos de segregación espacial.

Desde el punto de vista ecológico, las poblaciones de estos peces pueden interactuar a través de sus mecanismos alimentarios, ya sea de manera directa, por medio de una relación depredador-presa, o bien de forma indirecta, a través de la competencia por un recurso alimentario que es común para varias especies (Ricklefs, 1990). De la misma manera, algunos factores abióticos –como la luz– pueden determinar que en un determinado hábitat existan condiciones favorables para el desarrollo de una especie, y desfavorables para la existencia de otras (Brewer, 1994). El conocimiento sobre la segregación espacial es muy importante para entender las relaciones entre especies que se establecen dentro de las comunidades de peces. En este trabajo se analizan los patrones de segregación espacial de cinco especies de peces de agua dulce en el arroyo Govea –en la provincia La Habana, Cuba– en cuanto a la profundidad dentro de la columna de agua y la incidencia de luz solar, y su relación con la segregación trófica.

Materiales y métodos

Área de estudio

El estudio fue realizado entre junio y noviembre de 2005 –período correspondiente a la estación lluviosa– en Govea, un arroyo intermitente localizado en Bejucal, provincia La Habana, Cuba (Lat. N 22° 56', Long. O 82° 23'). El cauce del arroyo tenía una estructura homogénea a lo largo de un parche de bosque de galería. El canal del arroyo era estrecho y fluctuaba entre 2 y 4 m de ancho. Durante el período de muestreo el flujo de agua fue fuerte, especialmente en las zonas más estrechas. En las zonas más anchas, con menor movimiento de agua, se encontraba la mayoría de las especies de peces. La profundidad era similar, fluctuaba entre 60 y 80 cm en casi toda el área de muestreo. El fondo era principalmente rocoso, con algunos parches pequeños donde se acumulaban detritos. No había vegetación acuática flotante ni sumergida. En los parches de las riberas que recibían luz solar, las plantas terrestres sumergidas presentaban algas verdes sobre sus hojas y raíces.

Distribución espacial

Dentro del período de muestreo, cinco días en cada mes se muestreó en cuatro transectos de 15 m de largo y 2 de ancho a partir del borde de la ribera, ubicados con una separación de 10 a 20 m, tanto en zonas al sol como a la sombra. En cada día de muestreo la turbidez del agua era mínima, lo cual garantizó la visibilidad óptima requerida para los conteos de ribera (Perrow *et al.*, 1996). Para determinar la distribución de las especies de peces en la columna de agua se registró la profundidad a la cual cada individuo fue avistado. Para esto se establecieron tres niveles en la columna de agua: superficie, media agua y fondo. En todos los transectos se registró el número de individuos de cada especie. Esta variable fue comparada entre especies, utilizando una prueba Chi cuadrado en el programa Statistics.

Una prueba U de Mann-Whitney se utilizó para comparar el número de individuos de cada especie observado en transectos al sol y a la sombra después de comprobar que los datos no se ajustaban a

una distribución normal (K-S, $p > 0,05$). Para este procedimiento se utilizó el programa Statistica 6.0.

Estudio de la dieta

Después de concluidos los conteos, se realizaron colectas de peces en todos los meses de muestreo utilizando un chinchorro de 5 m x 80 cm y 1 mm de luz de malla, así como un jamo de 1 m² y 1,5 mm de luz de malla. La muestra total de peces consistió en 26 individuos de *Gambusia punctata*, 28 de *Girardinus metallicus*, 27 de *Limia vittata*, 18 de *Nandopsis tetracanthus* y 12 de *Plecostomus commersoni*. Cada ejemplar fue fijado en etanol al 70 % y posteriormente se procedió a la identificación de su contenido estomacal. Se extrajo el tracto digestivo de cada pez y el contenido se pesó en una balanza analítica de 0,01 g de precisión. Después, los componentes de la dieta fueron identificados utilizando un microscopio estereoscópico (40X). En el caso del contenido estomacal de las especies depredadoras como *G. punctata* y *N. tetracanthus*, fue necesario utilizar claves para la identificación de insectos (Borror y De Long, 1970). La frecuencia de ocurrencia (F.O.), el índice de análisis volumétrico (I.A.V.) y el índice de importancia (I. imp.) fueron calculados para cada uno de estos artículos, de acuerdo con lo descrito por Lima-Junior y Goitein (2001). La cuantificación precisa de los componentes de la dieta en *G. metallicus*, *L. vittata* y *P. commersoni* no fue posible con la utilización de este método, debido a la naturaleza de los artículos y a la presencia de niveles avanzados de digestión.

Resultados

Segregación espacial en la comunidad de peces y relación con los hábitos alimentarios de las especies

Segregación espacial de acuerdo con la incidencia de luz solar

La comunidad de peces estaba compuesta por cinco especies. De ellas, tres pertenecían a la familia Poeciliidae (*G. punctata*, *G. metallicus* y *L. vittata*), una a la familia Cichlidae (*N. tetracanthus*), y *P. commersoni* es una especie introducida de la familia Loricariidae. Las especies de las familias Poeciliidae y Cichlidae son todas endémicas de Cuba (tabla 1).

Tabla 1. Composición de especies de peces de agua dulce en el arroyo Govea.

FAMILIA	ESPECIE	CATEGORÍA
Poeciliidae	<i>Gambusia punctata</i>	endémica
	<i>Girardinus metallicus</i>	endémica
	<i>Limia vittata</i>	endémica
Cichlidae	<i>Nandopsis tetracanthus</i>	endémica
Loricariidae	<i>Plecostomus commersoni</i>	introducida

Las zonas sombreadas y al sol presentaron diferente distribución de especies. Se encontraron diferencias significativas en el número de individuos de *G. punctata*, *G. metallicus*, *L. vittata* y *P. commersoni* entre las dos áreas (U de Mann-Whitney, $p < 0,05$). Las tres últimas especies presentaron mayor abundancia en los transectos expuestos a la luz solar. Sin embargo, *G. punctata* fue más abundante a la sombra. La única excepción fue *N. tetracanthus*, la cual no presentó diferencias en su abundancia entre transectos al sol y a la sombra ($U = 1\ 683$, $p = 0,54$) (figura 1).

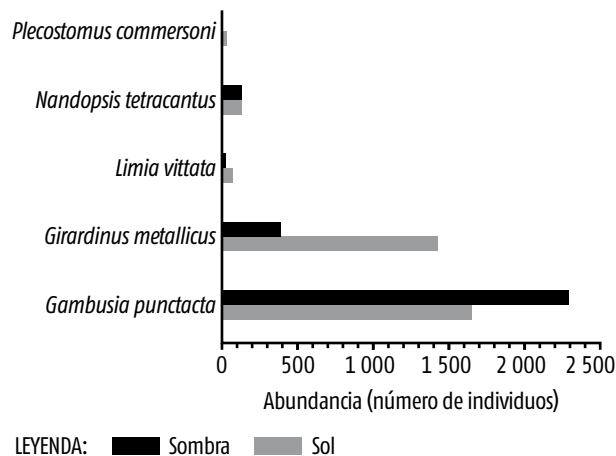


Figura 1. Abundancia de las especies presentes en áreas al sol y a la sombra en el arroyo Govea.

Segregación espacial en la columna de agua

Las cinco especies hacían un uso específico del espacio en la columna de agua. *G. punctata* se encontró más frecuentemente en la superficie; *G. metallicus*, en media agua; y *N. tetracanthus*, *L. vittata* y *P. commersoni*, en el fondo del arroyo (figura 2).

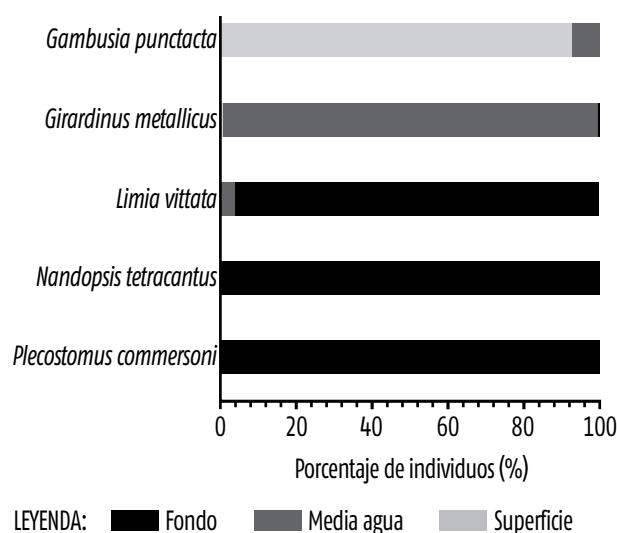


Figura 2. Posición relativa de las especies de peces en la columna de agua.

Composición de la dieta

En el arroyo habitaban cinco especies que difieren en sus hábitos tróficos y desempeñan papeles distintos en las cadenas de alimentación del ecosistema. Las especies depredadoras mantienen un elevado control sobre las poblaciones de invertebrados y peces jóvenes. Las especies limnófagas contribuyen de manera importante a la tasa de descomposición de materia orgánica y al control del crecimiento de algas en el arroyo. Los invertebrados fueron los artículos más importantes en la dieta de las especies depredadoras (*G. punctata* y *N. tetracanthus*). Específicamente los insectos presentaron los más elevados índices de importancia alimentaria (tabla 2). Los insectos terrestres fueron encontrados en la mayoría de los estómagos de *G. punctata*. Sin embargo, para *N. tetracanthus* los artículos más importantes fueron las larvas de insectos acuáticos (tabla 3), considerados como habitantes del fondo por varios autores (Borror y De Long, 1970; Ruppert y Barnes, 1996). Las especies limnófagas –*G. metallicus*, *L. vittata* y *P. commersoni*– tienen tractos digestivos largos con múltiples asas. En ellos fueron encontrados algunos artículos típicos del fondo del arroyo, como granos de arena, detritos, algas y restos vegetales de pequeño tamaño. La cuantificación de los artículos presentes en el tracto digestivo de estas tres especies no fue posible.

Discusión

Segregación espacial en la comunidad de peces y relación con los hábitos alimentarios de las especies

Segregación espacial de acuerdo con la incidencia de luz solar

Las oportunidades de alimentación ofrecidas por cada microhábitat de los arroyos tropicales son utilizadas de forma diferente por las especies de peces (Bussing, 2002). Este planteamiento puede explicar, al menos en parte, el patrón de distribución espacial de las especies presentes en el arroyo Govea. La disponibilidad de insectos y sus larvas en las zonas sombreadas puede incrementar la preferencia de las especies insectívoras en estas zonas. Se conoce que otras especies del género *Gambusia* se alimentan fundamentalmente de invertebrados acuáticos (Gluckman y Hartney, 2000). Por otro lado, la incidencia del sol se correlaciona con la abundancia de alimentos para los herbívoros (Begon *et al.*, 1990).

Tabla 2. Análisis de la dieta para especies depredadoras en el arroyo Govea.

ARTÍCULO ALIMENTARIO	<i>Gambusia punctata</i>			<i>Nandopsis tetracanthus</i>		
	F.O.	I.A.V.	I. IMP.	F.O.	I.A.V.	I. IMP.
Insecta	84,6	47,6	4 031,4	94,7	53,4	5 060,9
Arachnida	3,8	0,3	1,3	5,3	0,2	1,0
Crustacea	19,2	10,7	205,3	31,6	3,6	113,4
Miriapoda	7,7	2,2	16,6	10,5	9,9	103,9
Mollusca	3,8	2,9	11,1	68,4	30,9	2 115,7
Nematoda	3,8	0,1	0,4	10,5	0,2	1,9
Partes de peces	38,5	14,0	539,9	26,3	1,0	27,0
Vegetales	61,5	24,1	1 482,2	21,1	6,1	127,4

LEYENDA

F.O.: frecuencia de aparición

I.A.V.: índice de análisis volumétrico

I. Imp.: índice de importancia alimentaria

El número promedio de individuos de las especies *G. punctata*, *G. metallicus*, *L. vittata* y *P. commersoni* fue significativamente diferente entre áreas al sol y a la sombra (U de Mann-Whitney, $p < 0,05$). A pesar de estar directamente relacionadas, la distribución de los recursos alimentarios parece explicar mejor la segregación de las especies de peces

presentes en el área de estudio, que la incidencia de la luz en sí. *G. punctata* es más abundante en las áreas sombreadas, con cobertura vegetal extendida sobre toda la ribera del arroyo. En esta área habitan numerosas especies de invertebrados, principalmente insectos, que usan de una forma u otra las distintas partes de las plantas (Brou y Dozar, 1997).

La abundancia de *G. punctata* en los transectos a la sombra parece estar relacionada con el alto consumo de invertebrados terrestres que caen de la vegetación de ribera (tabla 3). Por otra parte, el número de individuos más elevado de las especies *G. metallicus*, *L. vittata* y *P. commersoni* fue registrado en los transectos ubicados al sol. Estas especies limnófagas tienen una dieta similar, compuesta esencialmente por algas y detritos (Poey 1854; Rivero, 1951). La incidencia permanente de luz en las áreas del arroyo sin vegetación de ribera produce una mayor tasa de crecimiento de algas en las rocas y en el fondo, que la presente en las zonas sombreadas. De acuerdo con nuestras observaciones de campo y con los resultados del análisis de los contenidos estomacales, consideramos que la elevada disponibilidad de algas en áreas sombreadas es la causa principal de las diferencias en abundancia entre las tres especies.

La distribución de estas especies limnófagas podría estar también influenciada por la disponibilidad de detritos, la cual es mayor en áreas que reciben la incidencia directa de la luz solar. En las zonas sombreadas, el fondo del arroyo era rocoso y no se encontraron detritos. Sin embargo, nuestras evidencias sugieren que el patrón de abundancia exhibido por *N. tetracanthus* no solo se debe a posibles diferencias en la disponibilidad de recursos alimentarios a lo largo del arroyo. La delimitación de territorios de cría durante la estación lluviosa podría ser determinante en la similitud en cuanto al número de individuos de esta especie en los transectos del muestreo. *N. tetracanthus* requiere territorios relativamente extensos para la reproducción, lo cual podría determinar su baja abundancia, posiblemente relacionada con la distribución homogénea del sustrato para el desove a lo largo del arroyo.

Tabla 3. Porcentaje promedio del volumen estomacal ocupado por diferentes grupos de insectos en *Gambusia punctata* y *Nandopsis tetracanthus*.

TÁXON	<i>G. punctata</i>	<i>N. tetracanthus</i>
Odonata (adultos)	14	0
Odonata (larvas)	0	34
Himenoptera (adultos)	26	0
Coleoptera (adultos)	8	0
Hemiptera (adultos)	3	0
Lepidoptera (larvas)	32	0
Ephemeroptera (larvas)	0	13
Diptera (larvas)	0	22
No identificados	17	31

Segregación espacial en la columna de agua

La segregación espacial en la columna de agua pudo estar relacionada con el uso diferenciado de los recursos alimentarios por parte de las cinco especies. Este fenómeno fue más evidente entre aquellas de la familia Poeciliidae. *G. punctata* es una especie depredadora, más frecuente en la superficie, donde captura gran diversidad de presas; principalmente insectos adultos y larvas (Poey, 1854), así como otros invertebrados y peces pequeños (tabla 2). Aunque presenta una gran plasticidad para la selección de las presas, los invertebrados terrestres predominaron en el análisis de los contenidos estomacales (tabla 3). Los resultados coinciden con los obtenidos por Fong *et al.* (1996), quienes reportaron una marcada dominancia de invertebrados terrestres en la dieta de *G. punctata* en otro tipo de ecosistema. Aparentemente, la producción de insectos del bosque de galería durante la época de lluvia es suficientemente alta para sostener la población de *G. punctata* presente en el arroyo Govea. Estos invertebrados terrestres pueden llegar a la superficie del agua volando, o simplemente por caída desde la vegetación de ribera en las zonas sombreadas.

En los contenidos estomacales de dicha especie también fueron encontrados restos vegetales (tabla 2), como son flores y polen, los cuales provienen esencialmente de las plantas presentes en las riberas. Aunque nunca antes se había reportado el consumo de polen por *G. punctata*, y, además, esta ha sido clasificada como carnívora exclusiva (Poey, 1854; Rivero, 1951; Alayo, 1974; Fong *et*

al., 1996), es posible que use las flores y el polen como fuente de energía de forma regular en otros ecosistemas, de acuerdo con su disponibilidad. La ingestión accidental de tales artículos puede ser también resultado de la conducta de alimentación de esta especie, la cual consiste en atacar, sin selección previa, todo lo que cae en la superficie del agua. En este contexto, es importante considerar que en la estación lluviosa la mayoría de las plantas presentes en la vegetación de ribera del arroyo Govea había florecido. Otro aspecto importante que pudiera explicar la presencia de *G. punctata* en las zonas superficiales es que en dichas zonas ella obtiene suficiente alimentos y no interfiere con *N. tetraodon*, especie que se encuentra fundamentalmente cerca del fondo y es un depredador potencial para *G. punctata*.

Por otro lado, *G. metallicus* mostró una preferencia obvia por la región de media agua (figura 2). Ello podría deberse a la abundancia de algas verdes asociadas a las rocas del canal del arroyo, que han sido descritas como la fuente principal de alimentación de *G. metallicus* (Poey, 1854; Rivero, 1951).

Las otras tres especies se encuentran más frecuentemente en el fondo del arroyo. *L. vittata* se alimenta fundamentalmente de detritos, copépodos y otros animales pequeños que halla en la capa de fango, según reportan varios autores (Poey, 1854; Barus et al., 1980). *N. tetraodon* también se alimenta en el fondo, con preferencia por los invertebrados acuáticos, pequeños peces y detritos en menor medida (Poey, 1854). *P. comersoni* consume básicamente detritos (Fugi et al., 1996), algas, pequeños animales y huevos de peces e invertebrados que son fijados sobre rocas y plantas, lo cual explica la frecuente presencia de esta especie en la capa más profunda de la columna de agua.

N. tetraodon fue encontrada principalmente en el fondo del arroyo (figura 2). Otra posible causa de su preferencia por el fondo podría ser su conducta territorial, desplegada durante el período de cría, que coincide con la estación lluviosa. Esta especie desova sobre rocas u otros sustratos asociados al fondo, y cuida de su puesta y alevines. Además, defiende de forma agresiva el territorio de la pareja, conducta común en muchos cíclidos (Rivero y Rivas, 1940).

Este trabajo constituye el primer enfoque sobre la segregación espacial de los peces de agua dulce en un humedal natural de Cuba. El desarrollo de estudios básicos como este en el futuro es sumamente importante para la conservación de las especies endémicas, principalmente debido a la falta de datos ecológicos en tiempos de introducción de especies agresivas. La información obtenida en estudios de este tipo puede ser importante para esclarecer las relaciones interespecíficas en las comunidades de peces de agua dulce de Cuba y también contribuye al conocimiento básico de la ecología de las especies nativas e introducidas, el cual es crucial para desarrollar esfuerzos de conservación.

LITERATURA CITADA

- ALAYO, P. (1974): «Guía elemental de las aguas dulces de Cuba», *Torreia*, vol. 37, pp. 66-68.
- BARUS, V.; J. LIBORSVASKY y J. DE LA CRUZ (1980): «Observations on *Limia vittata* (Poeciliidae) from Cuba», *Folia Zoologica*, vol. 29, n.º 3, pp. 267-287.
- BARUS, V.; J. LIBORSVASKY y F.G. PADRÓN (1982): «*Gambusia punctata* and *Gambusia rhizophorae* (Poeciliidae) from Cuba, their Identification and Distribution», *Folia Zoologica*, vol. 31, n.º 4, pp. 357-367.
- BEGON, M.; J.L. HARPER y C.L. TOWNSEND (1990): «The Nature of the Community», en M. Begon, J.L. Harper y C.L. Townsend (eds.), *Ecology: Individuals, Populations and Communities*, 2.º ed., Blackwell, Massachusetts, pp. 613-647.
- BEROVIDES, V.; G. PERERA y A. GUTIÉRREZ (1998): «Datos de distribución y ecológicos sobre el pez Joturo (*Herichthys ramsdeni*) de Guantánamo, Cuba», *Biología*, vol. 12, pp. 78-80.
- BORROR, D.J. y D.M. DE LONG (1970): *An Introduction to the Study of Insects*, 3.º ed., Holt, Rinehart y Winston, EE. UU.
- BREWER, R. (1994): «Community and Ecosystem Ecology: Structure and Diversity», en J. Alexander (ed.), *The Science of Ecology*, 2.º ed., Saunders College, Florida, pp. 263-306.
- BROU, V.A. y C.B. DOZAR (1997): «Distribution and Phenologies of Louisiana Sphingidae», *Journal of the Lepidopterists' Society*, vol. 51, n.º 2, pp. 156-175.
- BUSSING, W. (2002): *Fresh Water Fishes of Costa Rica*, 2.º ed., Universidad de Costa Rica, San José.

- FONG, A.G.; G.G. GARCÉS y E.F. PORTUONDO (1996): «Invertebrados en la alimentación de *Gambusia punctata* (Cyprinodontiformes: Poeciliidae) en aguas marinas», *Cocuyo*, n.º 5, pp. 13-14.
- FUGI, R.; S. N. HAHN y A. A. AGOSTINHO (1996): «Feeding Styles of Five Species of Bottom-feeding Fishes of the High Paraná River», *Environmental Biology of Fishes*, vol. 46, n.º 3, pp. 297-307.
- GLUCKMAN, T.L. y K.B. HARTNEY (2000): «A Trophic Analysis of Mosquito Fish, *Gambusia hubbsi* (Breder), Inhabiting Blue Holes on Andros Island, Bahamas», *Caribbean Journal of Science*, vol. 36, n.ºs 1 y 2, pp. 104-111.
- LIMA-JUNIOR, S.E. y R. GOITEIN (2001): «A New Method for the Analysis of Fish Stomach Contents», *Acta Scientiarum*, vol. 23, pp. 421-424.
- PERROW, M.R.; I.M. COTE y M. EVANS (1996): «Fish», en W.J. Sutherland (ed.), *Ecological Census Techniques*, Cambridge University, pp. 178-204.
- POEY, F. (1854): «Los guajacones, pececillos de agua dulce», *Memorias de la Historia Natural de la Isla de Cuba*, vol. 1, n.º 32, pp. 374-390.
- RICKLEF, R.E. (1990): «Populations Interactions», en R.E. Ricklef (ed.), *Ecology*, 3.º ed., Freeman and Company, New York, pp. 385-524.
- RIVAS, L.R. (1969): «A Revision of the Poeciliid Fishes of the *Gambusia punctata* Species Group, with Descriptions of Two New Species», *Copeia*, vol. 4, pp. 778-795.
- RIVERO, L.H. (1951): «Peces larvívoros», *Boletín de Historia Natural de la Sociedad Zoológica Felipe Poey*, vol. 2, n.º 6, pp. 90-97.
- RIVERO, L.H. y L.R. RIVAS (1940): «Studies of Cyprinodont Fishes. Two New Genera of the Tribe Girardinini, from Cuba», *Torreia*, vol. 29, pp. 1-19.
- RUPPERT, E.E. y R.D. BARNES (1996): *Zoología de los invertebrados*, 6.º ed., McGraw-Hill Editora Interamericana, México D.F.
- VALES, M.; A. ÁLVAREZ, L. MONTES y A. ÁVILA (1998): «Pisces», en *Estudio nacional sobre la diversidad biológica en la República de Cuba*, CESYTA, Madrid, pp. 202-203.
- VERGARA, R.R. (1992): *Principales características de la ictiofauna dulceacuícola cubana*, Editorial Academia, La Habana, pp. 1-27.

• • •