



DISTRIBUCIÓN DE LOS MICROCRUSTÁCEOS LIMNÉTICOS EN SISTEMAS LACUSTRES DE LA REPÚBLICA DE PANAMÁ

Humberto A. Garcés B.

Universidad de Panamá, Museo de Biología Marina y Limnología "Dr. Luis Howell Rivero"- Centro de Ciencias del Mar y Limnología (CCML). Tel. (507) 263-6133 Ext. 337.

e-mail: hgarcés@ancon.up.ac.pa

RESUMEN

Este estudio actualiza la distribución de las especies de microcrustáceos limnéticos reportados para la República de Panamá. Un total de nueve especies de zooplancton limnético (seis cladóceros y tres copépodos) se han determinado en ocho sistemas lacustres de Panamá (lago Gatún, lago Bayano, lago Alajuela, lago Miraflores, lago Fortuna, laguna La Yeguada, lago Las Cumbres y lago Cerro Azul). Se informa acerca de cuatro patrones de distribución diferentes de nuestros microcrustáceos limnéticos, a saber: con una sola especie de copépodo ciclopoideo dominante como se observa en la laguna La Yeguada y el lago Fortuna, con dos especies de copépodos siendo el calanoideo el dominante como se observa en los lagos Gatún, Bayano y Miraflores, con dos especies de copépodos, el ciclopoideo dominante como se observa en el lago Alajuela y con una sola especie de copépodo calanoideo dominante en el lago Cerro Azul.

PALABRAS CLAVES

Zooplancton, microcrustáceos limnéticos, sistemas lacustres, distribución, Panamá.

ABSTRACT

This study updates the informed distribution of limnetic microcrustaceans from the Republic of Panama. A total of nine limnetic zooplankton species (six cladocerans and three copepods) has been determined in eight lacustrine systems of Panama (Gatun lake, Bayano lake, Alajuela lake, Miraflores lake, Fortuna lake, La Yeguada

lagoon, Las Cumbres lake and Cerro Azul lake). One inquires about four different distribution patterns from our limnetic microcrustaceans, that is to say: with a single dominant species of cyclopoid copepod as it is observed in La Yeguada lagoon and Fortuna lake, with two copepod species being the calanoid the dominant one as it is observed in Gatun, Bayano and Miraflores lakes, with two species of copepods being the cyclopoid the dominant one, as it is observed in the Alajuela lake and with a single dominant calanoid copepod species as seen in Cerro Azul lake.

KEYWORDS

Zooplankton, limnetic microcrustaceans, lacustrine systems, distribution, Panama.

INTRODUCCIÓN

Los microcrustáceos limnéticos conforman un importante componente de la comunidad zooplanctónica ubicada en las aguas abiertas de los diversos sistemas lacustres (lagos, embalses y lagunas). En general, en la zona limnética, o de aguas abiertas en la columna agua, se encuentran dos grandes grupos de microcrustáceos, los cladóceros o pulgas de agua y los copépodos. Los cladóceros de vida libre constan típicamente de un cuerpo transparente el cual al igual que en otras especies se encuentra cubiertos por dos valvas que no encierran totalmente al animal (*Ceriodaphnia sp.*, *Diaphanosoma sp.*, *Bosmina sp.*, *Bosminopsis sp.*). Los copépodos de vida libre constituyen el grupo zooplanctónico dominante en los diversos sistemas lacustres, y los mismos se encuentran representados por dos Clases, los Calanoideos, de antenas más largas que el largo total del cuerpo (*Diaptomus sp.*) y los Cyclopoideos, de antenas cortas y con furca con espinas largas y finas (*Cyclops spp.*).

La República de Panamá posee unos 67 sistemas lacustres distribuidos en 39 sitios los cuales se clasifican como embalses, lagunas y humedales (Garcés 2005). Por otro lado, se informa que existen cerca de un total de 188 cuerpos de agua de los cuales 47 son naturales y 141 artificiales (PREPAC 2005). Sin embargo, contamos con muy pocos estudios que determinen la composición y distribución del zooplancton limnético de nuestro país (Garcés 1997). Entre los sistemas lacustres estudiados en algún grado en relación con la composición del zooplancton limnético encontramos el Lago Gatún, Lago Bayano, Lago Alajuela, Lago Miraflores, Lago Fortuna, Laguna La Yeguada,

lago Las Cumbres y Lago Cerro Azul (Marsh 1913; Dodds 1926, Wynter et al., 1974; Gliwicz & Biesiadka 1975; Miguelena 1982; Garcés 1982, 1983, 1984, 1986 y 2003; Zaret 1984; Gómez & Quintero 1997; De Obaldía 2003). Existen otros estudios palaeológicos realizados en otros sistemas lacustres en Panamá que incluyen al lago Cana en Darién y la laguna La Yeguada, entre otros (Bush & Colinvaux 1990 y 1994; Piperno et al., 1990 y 1991a y b; Bush et al., 1992).

Las especies zooplanctónicas limnéticas presentes en nuestro país se encuentran dispersas en la literatura mundial (Edmondson 1963; Hutchinson 1967; Needham & Needham 1978; Zaret 1980; Infante 1988; Pennak 1989; Barnes 1991) y algunos compendios realizados a nivel regional (Hurlbert et al., 1981; Hurlbert & Villalobos-Figueroa 1982; Collado et al., 1984; Dussart et al., 1984). Existe una gran cantidad de literatura relevante que contienen valiosa información acerca de la metodología utilizada para su estudio e identificación (Schwoerbel 1975 y 1987; Needham & Needham 1978; Infante 1988; Fernando 2002). Por todo lo anteriormente expresado es que se requiere actualizar el conocimiento acerca de la composición y la distribución de los microcrustáceos limnéticos en los sistemas lacustres de Panamá debido a su importancia en las cadena tróficas acuáticas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó una revisión bibliográfica de toda la información existente y disponible que trata acerca de la distribución y composición de las especies zooplanctónicas limnéticas informadas para Panamá. Para cada especie y grupo taxonómico limnético de importancia se procedió a revisar su identificación, sinonimia y validez taxonómica y de distribución (Zaret 1984; Fernando 2002). Para cada especie zooplanctónica informada en la zona limnética de los sistemas lacustres de Panamá se actualiza su distribución, así como se indica su sinonimia y validez sistemática según Fernando (2002). Por último, se establecen los patrones de distribución conocida del zooplancton limnético en los sistemas lacustres hasta ahora estudiados en Panamá.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se han informado acerca de la composición de los microcrustáceos

limnéticos en algunos de los principales sistemas lacustres de Panamá, incluyendo los siguientes: Lago Gatún (Marsh 1913; Miguelena 1982; Garcés 1982; Zaret 1984), Lago Miraflores (Dodds 1926; Grimaldo & Muñoz 2004 y 2005), Cerro Azul (Wynter et al., 1974), Lago Alajuela (Gliwicz & Biesiadka 1975), Lago Bayano (Garcés 1983, 1984 y 1986), Laguna La Yeguada (Gómez & Quintero 1997), Lago Las Cumbres (De Obaldía 2003) y Fortuna (Garcés 2003). En total se han reportado nueve especies válidas de microcrustáceos limnéticos en nuestros cuerpos lacustres de las cuales seis especies son cladóceros y tres son copépodos. Las especies de cladóceros limnéticas reportadas cada sistema lacustre de Panamá son: *Bosmina longirostris* (Gatún, Bayano y Miraflores), *Bosminopsis deitersi* (Gatún, Miraflores y Bayano), *Ceriodaphnia cornuta* (Gatún, Alajuela, Bayano, La Yeguada, Cerro Azul, Fortuna, Las Cumbres y Miraflores), *Diaphanosoma brachyurum* (Gatún, Miraflores, Bayano, La Yeguada, Cerro Azul, Fortuna y Las Cumbres), *Moina minuta* (Gatún) y *Moina micrura* (Gatún, Miraflores y Bayano). Adicionalmente, tenemos que en la laguna La Yeguada y Lago las Cumbres se ha informado una especie de *Moina sp.* Otras especies informadas incluyen algunas consideradas como litorales, de aparición ocasional en la columna del agua, como lo es *Pseudosida bidentata* en Gatún, Miraflores, Bayano y Fortuna. Por último, tenemos que el cladócero *Eubosmina tubicens* informado para Gatún se considera como una especie no válida y posiblemente se refería al conocido *Bosmina longirostris*.

Se han informado un total de tres especies válidas de copépodos limnéticos en nuestro País, siendo el más abundante el copépodo calanoideo *Diaptomus gatunensis* (Gatún, Miraflores, Bayano y Cerro Azul). Por otro lado, el grupo de los copépodos ciclopoideos han sido informados con varias especies nominales las cuales aparentemente solo incluyen a dos especies limnéticas, *Thermocyclops tenuis* (Gatún y Miraflores) y *Cyclops sp.* (Gatún, La Yeguada, Fortuna, Las Cumbres y Miraflores). También se ha informado acerca de la presencia del copépodo ciclopoideo *Eucyclops agilis* en Gatún, especie considerada como litoral y de presencia ocasional en la columna del agua. Vale destacar que el copépodo ciclopoideo *Mesocyclops leuckarti* (Gatún, Miraflores y Bayano) corresponde a una especie de otras latitudes y posiblemente corresponda a *Thermocyclops tenuis* u otra especie similar de *Cyclops sp.* (Cuadro 1).

Tenemos una diversidad de patrones de distribución general de los microcrustáceos reportados en diversos sistemas lacustres Panameños, a saber seis embalses, una laguna y un reservorio:

1. Existe el patrón normal encontrado en lagos tropicales de otras latitudes (Africa central, Filipinas, Java, Sumatra y Bali) en donde solamente hay una especie de copépodo ciclopoideo dominante. En Panamá, éste patrón sólo se había observado en la Laguna La Yeguada y ahora recientemente se informa también en el Lago Fortuna. En éstos últimos casos, solamente se encuentra una especie de copépodo ciclopoideo (*Cyclops sp.*), es decir los calanoideos están ausentes.
2. En los embalses de gran tamaño de Panamá, denominados como lagos, estudiados normalmente existen dos especies de copépodos limnéticos, un calanoideo y un ciclopoideo. Sin embargo, generalmente el copépodo calanoideo domina sobre el ciclopoideo y el resto del zooplancton como en el caso de los lagos Gatún, Bayano y Miraflores.
3. La distribución de copépodos limnéticos en el Lago Alajuela, clasificado como lago pequeño, es a la inversa, es decir el copépodo ciclopoideo domina sobre el calanoideo.
4. Por último, solo se informa de una especie de calanoideo dominante en el Lago Cerro Azul, considerado como un reservorio.

Estos patrones diferentes observados se pueden atribuir a múltiples causas, entre otras: a diferencias geomorfológicas locales, al hecho de que la mayoría de los estudios realizados son en embalses y que el estado actual del conocimiento acerca de la distribución de éstos organismos se encuentra muy fragmentado.

Cuadro 1. Listado de especies de microcrustáceos limnéticos informados en sistemas lacustres de la República de Panamá (varias fuentes).

ESPECIES	DISTRIBUCIÓN	OBSERVACIONES
CLADOCERA		
<i>Bosmina longirostris</i> (O.F. Müller), 1776	Gatún, Bayano y Miraflores ^a .	^a <i>Bosmina</i> sp.
<i>Bosminopsis deitersi</i> Richard, 1895	Gatún, Miraflores y Bayano.	
<i>Ceriodaphnia cornuta</i> Sars, 1885	Gatún, Alajuela, Bayano, La Yeguada, Cerro Azul, Fortuna, Las Cumbres y Miraflores ^b .	= <i>C. rigaudi</i> ^b <i>Ceriodaphnia</i> sp.
<i>Diaphanasoma brachyurum</i> Liéven, 1848	Gatún, Miraflores, Bayano, La Yeguada, Cerro Azul, Fortuna y Las Cumbres.	= <i>D. leuchtenbergianum</i>
<i>Moina minuta</i> Hansen, 1899	Gatún.	= <i>M. minutus</i>
<i>Moina micrura</i> Kurz, 1974	Gatún, Miraflores y Bayano.	
Otros:		
<i>Bosmina tubicen</i> Brehm, 1953	Gatún.	= <i>Eubosmina tubicens</i> (?)
<i>Moina</i> sp.	La Yeguada y Las Cumbres.	
<i>Pseudosida bidentata</i> Herrick, 1884	Gatún, Miraflores, Bayano y Fortuna.	Ocasional
COPEPODA		
CALANOIDEA		
<i>Diatomus gatunensis</i> Marsh, 1913	Gatún, Miraflores, Alajuela, Bayano y Cerro Azul ^c .	^c <i>D. cf. pallidus</i>
CYCLOPOIDEA		
<i>Thermocyclops tenuis</i> Marsh, 1910	Gatún y Miraflores.	= <i>Cyclops tenuis</i>
<i>Cyclops</i> sp.	Gatún, Alajuela, La Yeguada, Fortuna, Las Cumbres y Miraflores.	
Otros:		
<i>Eucyclops agilis</i> (Koch, 1838)	Gatún.	Ocasional
<i>Mesocyclops leuckarti</i> (Claus 185)	Gatún, Miraflores y Bayano.	= <i>Cyclops leuckarti</i> (?)

CONCLUSIONES

La composición de los microcrustáceos limnéticos en ocho sistemas lacustres de Panamá consta de un total de nueve especies válidas, las cuales incluyen seis cladóceros y tres copépodos. Los cladóceros limnéticos reportados son los siguientes: *Bosmina longirostris*, *Bosminopsis deitersi*, *Ceriodaphnia cornuta*, *Diaphanosoma brachyurum* y *Moina micrura* en Gatún, Bayano y Miraflores. Adicionalmente, se informa de *Ceriodaphnia cornuta* y *Diaphanosoma brachyurum* en La Yeguada, Cerro Azul, Fortuna y Las Cumbres y *Moina minuta* en Gatún. Los copépodos limnéticos informados en Panamá incluyen tres especies, siendo el calanoideo *Diaptomus gatunensis* encontrado en Gatún, Miraflores, Bayano y Cerro Azul el más abundante. Posiblemente existan dos especies de copépodos ciclopoideos limnéticos que incluyen a *Thermocyclops tenuis* encontrado en Gatún y Miraflores y *Cyclops sp.* en Gatún, La Yeguada, Fortuna, Las Cumbres y Miraflores. Al presente se informa de cuatro patrones de distribución diferentes de los microcrustáceos limnéticos de Panamá, que incluyen a una o dos especies de copépodo dominante sobre el resto del zooplancton.

REFERENCIAS

- Barnes, R.D. 1991. Zoología de Invertebrados. 5a ed. rev., Interamericana, México, D.F., 1 089 pp.
- Bush, M.B. & P.A. Colinvaux. 1990. A pollen record of a complete glacial cycle from lowland Panama. *Journal of Vegetation Science* 1:105-118 pp.
- _____. 1994. Tropical forest disturbance: paleoecological records from Darien, Panama. *Ecology* 75(6):1761-1768 pp.
- Bush, M.B., D.R. Piperno, P.A. Colinvaux, P.E. De Oliveira, L.A. Krissek, M.C. Miller & W.E. Rowe. 1992. A 14 300-yr paleoecological profile of a lowland tropical lake in Panama. *Ecological Monographs* 62(2):251-275 pp.
- Collado, C., C.H. Fernando & D. Sephton. 1984. The freshwater zooplankton of Central America and the Caribbean. *Hydrobiologia* 113:105-119 pp.

De Obaldía, A. 2003. Estudio Cualitativo y Cuantitativo del Zooplankton Limnético en el Lago Las Cumbres. Tesis de Licenciatura, Universidad de Panamá, Panamá.

Dodds, G.S. 1926. Entomostraca from the Panama Canal Zone with descriptions of one new species. Univ. Mich. Mus. Zool. Occas. Papers 174:1-27 pp.

Dussart, B.H., C.H. Fernando, T. Matsumura-Tundisi & R.J. Shiel. 1984. A review of systematics, distribution and ecology of tropical freshwater zooplankton. Hydrobiologia 113:77-91 pp.

Edmondson, W.T. (ed.). 1963. Fresh-Water Biology. 2a ed. John Wiley & Sons, Inc., New York, 1 248 pp.

Fernando, C.H. (ed.). 2002. A Guide to Tropical Freshwater Zooplankton. Identification, ecology and impact on fisheries. Backhuys Publishers, Leiden, 291 pp.

Garcés, B., H.A. 1982. Composición y abundancia de los copépodos y rotíferos limnéticos en el lago Gatún. Revista ConCiencia (Panamá) 9(3):12-15 pp.

_____. 1983. Observaciones sobre el plancton en el lago Bayano. Pp. 11-15. En: Candanedo, C. & D´Croz, L. (eds.). Ecosistema Acuático del Lago Bayano: Un embalse tropical. Publicación Técnica, IRHE, Panamá, 38 pp.

_____. 1984. Estudio preliminar sobre el zooplankton del lago Bayano, Panamá. Rev. Biol. Trop. 32(1):17-24 pp.

_____. 1986. *Pseudosida bidentata* Herrick, nuevo cladócero de la comunidad zooplanctónica del lago Bayano. Revista Natura (Panamá) 5(2):54-57 pp.

_____. 1997. Distribución de los micro-crustáceos limnéticos en Panamá. Revista La Antigua (Panamá) 52:279-291 pp.

_____. 2003. Primer informe acerca de la composición del zooplancton limnético del lago Fortuna. *Revista Tecnociencia (Panamá)* 5(2):51-60 pp.

_____. 2005. Inventario preliminar de los principales sistemas lacustres encontrados en la República de Panamá. *Revista Tecnociencia (Panamá)* 7(2):159-171 pp.

Gliwicz, Z.M. & E. Biesiadka. 1975. Pelagic Water Mites (Hydracarina) and their effect on the plankton community in a neotropical man-made lake. *Journal Archive Hydrobiology* 76(1):65-88 pp.

Gómez, N. & A.J. Quintero. 1997. Caracterización del zooplancton en la Laguna La Yeguada. Tesis de Licenciatura, Universidad de Panamá, Santiago de Veraguas, Panamá.

Grimaldo, M. & E. Muñoz. 2004. Colecta y Análisis de Muestras Biológicas de los Lagos Gatún y Miraflores. No. 2. Zooplancton. CCML-UP para ACP, Panamá, 38 pp.

Grimaldo, M. & E. Muñoz. 2005. Colecta y Análisis de Muestras Biológicas para la Campaña de Verano de los Lagos Gatún y Miraflores. No. 2. Zooplancton. CCML-UP para ACP, Panamá, 46 pp.

Hurlbert, S.H. & A. Villalobos-Figueroa. (eds.). 1982. Aquatic Biota of Mexico, Central America and the West Indies. San Diego State University, San Diego, 529 pp.

Hurlbert, S.H., G. Rodríguez & N.D. Dos Santos. (eds.). 1981. Aquatic Biota of Tropical South America. Part 1. Arthropoda. San Diego State University, San Diego, 323 pp.

Hutchinson, G.E. 1967. A Treatise on Limnology. Vol. II. Introduction to Lake Biology and the Limnoplankton. John Wiley & Sons, Inc., New York, 1 115 pp.

Infante, A.G. de. 1988. El Plancton de las Aguas Continentales. Serie de Biología, Monografía N° 33, O.E.A., Washington, D.C., 130 pp.

Marsh, D. 1913. Report on fresh-water copepoda from Panama, with descriptions of new species. *Smithsonian Misc. Coll.* 61:1-31 pp.

- Miguelena De L., B.O. 1982. Dinámica de los cladóceros limnéticos en el lago Gatún. *Revista ConCiencia (Panamá)* 9(1):8-10 pp.
- Needham, J.G. & P.R. Needham. 1978. *Guía para el Estudio de Los Seres Vivos de las Aguas Dulces*. trad. Editorial Reverté, S.A., Barcelona, 131 pp.
- Pennak, R.W. 1989. *Fresh-Water Invertebrates of the United States: Protozoa to Mollusca*. 3a ed. John Wiley & Sons, Inc., New York, 628 pp.
- Piperno, D.R., M.B. Bush & P.A. Colinvaux. 1990. Paleoenvironments and human occupation in late-glacial Panama. *Quaternary Research* 33:108-116 pp.
- Piperno, D.R., M.B. Bush & P.A. Colinvaux. 1991a. Paleocological perspectives on human adaptation in central Panama. I. The Pleistocene. *Geoarchaeology* 6(3):201-226 pp.
- Piperno, D.R., M.B. Bush & P.A. Colinvaux. 1991b. Paleocological perspectives on human adaptation in central Panama. II. The Holocene. *Geoarchaeology* 6(3):227-250 pp.
- PREPAC. 2005. *Inventario de Cuerpos de Agua Continentales de la República de Panamá con énfasis en la Pesca y la Acuicultura*. MIDA-OSPESCA, Panamá, 11 p. + Anexo.
- Schwoerbel, J. 1975. *Métodos de Hidrobiología*. Oviedo, España.
- Schwoerbel, J. 1987. *Handbook of Limnology. Water and Wastewater Technology*, Ellis Horwood Limited, Chichester, 228 pp.
- Wynter, O., L. D´Croz, & R.H. Goodyear. 1974. El lago de Cerro Azul. Problemática de la pesca deportiva. *Revista ConCiencia* 6:8-12 pp.
- Zaret, T.M. 1980. *Predation and Freshwater Communities*. Yale University Press, Ann Arbor, 187 pp.

Zaret, T.M. 1984. Central american limnology and Gatún Lake, Panamá. Pp. 447-465. En: Taub, F.B. (ed.). Lakes and Reservoirs. Ecosystems of the World 23. Elsevier, Amsterdam, 643 pp.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad de Panamá, en especial al programa UNIPAN-BID FASE III por el financiamiento parcial de esta investigación. A Manuel Zarate, Aramis Averza, Eduardo Montenegro, Ramón Alvarado, Alberto Kapol, María Villar y Paul Colinvaux por sus valiosos comentarios y/o la bibliografía suministrada.