

Los copépodos de vida libre de la región del Pacífico de Nicaragua

Luis Moreno * y Lorena Pacheco*

Resumen.- El presente trabajo muestra los resultados del análisis cualitativo de muestras tomadas principalmente del área pelágica de 15 lagos y un estanque de la región del Pacífico de Nicaragua. Dieciséis especies fueron registradas e identificadas durante el análisis. *Arctodiaptomus dorsalis* (Marsh 1907) fue el único Calanoida que se encontró en muestras de agua dulce, mientras que *Acartia lilljeborgii* (Giesbrecht, 1889), registrada por primera vez en aguas nicaragüenses, fue encontrada en la única muestra de agua salobre proveniente de una pila artificial de camarones. Se identificaron 13 especies del orden Cyclopoida: *Apocyclops panamensis*, *Eucyclops conrowae*, *Halicyclops pilosus*, *Macrocyclus albidus*, *Mesocyclops sp.* (probablemente) *leukarti*, *Thermocyclops crassus*, *Thermocyclops tenuis* y *Tropocyclops prasinus*, las cuales son especies reportadas por primera vez en aguas nicaragüenses. *Cletocamptus deitersi* fue el único Harpacticoida encontrado en las muestras.

Los Copépodos han invadido con mucho éxito los mares y aguas continentales, donde se pueden encontrar en ambientes variados como: litoral, bentónico y pelágico. Los copépodos constituyen una fracción importante de la biomasa del zooplancton, alrededor del 50%, tanto en las aguas marinas como en las epicontinentales. Probablemente es el grupo animal que está representado por el mayor número de individuos en la actual biosfera.

Los copépodos de vida libre se agrupan en tres órdenes: Calanoida, Cyclopoida y Harpacticoida. En ellos se conserva el patrón morfológico del grupo, con ciertas modificaciones que responden a sus hábitos de vida.

Muy poco ha sido publicado con relación a la taxonomía de copépodos de Nicaragua. Herbst (1960) escribió el primer artículo acerca de los copépodos de Nicaragua. En su trabajo presentó los

resultados de muestras tomadas en el lago Nicaragua y la laguna de Tisma. Reportó un total de trece especies: dos Calanoidas (*Diaptomus colombiensis* y *Diaptomus alter*), ocho Cyclopoidas (*Macrocyclus albidus*, *Eucyclops ensifer*, *Paracyclops fimbriatus*, *Microcyclus alius*, *Microcyclus dubitabilis*, *Metacyclops harmanni*, *Mesocyclops brasilianus* y *Mesocyclops nicaraguensis*) y un Harpacticoida (*Cletocamptus deitersi*). Cole (1976) resumió una lista de todas las especies de zooplancton reportadas hasta esa fecha por diferentes autores para el lago de Nicaragua y el lago de Managua.

Con respecto a la fauna de los copépodos, Cole mencionó los resultados de las muestras del lago de Nicaragua examinadas por el Dr. H. C. Yeatman. La lista resultante de la fauna de los Copépodos consistió de: *Thermocyclops inversus*, *Microcyclus varicans*,

* Centro para la Investigación en Recursos Acuáticos de Nicaragua (CIRA-UNAN)

Eucyclops ensifer, *Diaptomus dorsalis* y *Mesocyclops edax*. Cole hizo algunos comentarios acerca de los hallazgos de Herbst. Señaló que quizás algunas de las especies mencionadas por Herbst eran sinónimo de otras previamente descritas, como en el caso de *Diaptomus altera*, un sinónimo de *Diaptomus dorsalis*. Además dudó acerca de que *Mesocyclops nicaraguensis* era una especie nueva, y opinó que se trataba de *Mesocyclops edax*.

Collado *et al* (1984) dio una lista de siete especies de Cyclopoidas; *Eucyclops ensifer*, *Macrocyclus albidus*, *Mesocyclops brasilianus*, *Mesocyclops nicaraguensis*, *Microcyclus mendocinus*, *Metacyclus hartmanni* y *Paracyclus fimbriatus*. Herbst (1960) ya había mencionado algunas de estas especies (cuatro).

En 1991, como parte del proyecto: "Limnología aplicada al Lago de Managua", llevado a cabo por El Centro para la Investigación en Recursos Acuáticos de Nicaragua (CIRA-UNAN) y la Sección de Ecología Acuática de La Universidad de Amsterdam, se publicó un artículo (Cisneros *et al* 1991) sobre el zooplancton del lago Xolotlán (lago Managua). Se identificaron cinco especies de Copépodos: un Calanoida, *Arctodiaptomus dorsalis*, y cuatro Cyclopoidas: *Microcyclus varicans*, *Mesocyclops nicaraguensis*, *Mesocyclops brasilianus* y *Thermocyclops inversus*.

El CIRA-UNAN, desde mediados de los '80 comenzó a monitorear diferentes aspectos limnológicos de los principales cuerpos de agua de la región

del Pacífico de Nicaragua. Una colección de muestras del zooplancton ha surgido como resultado de este esfuerzo. La identificación de especies del zooplancton, principalmente de copépodos, ha enfrentado muchos problemas debido a la falta de experiencia por parte de los jóvenes científicos nicaragüenses, la ausencia de comunicación con expertos copepodólogos y la falta de acceso a publicaciones periódicas y claves taxonómicas. A pesar de estos problemas existen algunos trabajos que tratan sobre el zooplancton, los cuales han sido publicados como informes internos y en el ámbito local en los años 90.

Este estudio es una contribución al conocimiento de los copépodos de vida libre de la región del Pacífico de Nicaragua, algunas especies nuevas de copépodos han sido agregadas a la lista ya existente.

Materiales y métodos

El análisis cualitativo se hizo utilizando muestras almacenadas en el Departamento de Hidrobiología del CIRA-UNAN. Las muestras proceden de dieciséis lagos y estanques de la región del Pacífico de Nicaragua (cuadro 1). La mayoría de los cuerpos de agua muestreados se localizan en la región del Pacífico de Nicaragua. Esta área es una típica planicie que se puede clasificar, según su origen geológico, en tres tipos: volcánico, aluvial, y marino. La laguna de Miraflores, de origen cratérico, y el lago artificial de Apanás, se localizan en la región céntrica del país. Esta área tiene un origen volcánico y está formada por muchas mesetas, colinas y montañas.

Se hicieron arrastres verticales desde 1 m sobre el fondo hasta la superficie del agua, para esto se utilizó una red de zooplancton de 55µm del tipo Wisconsin. Las muestras fueron fijadas con formalina al 4%. Para la identificación se escogieron especímenes adultos y se transfirieron a una solución de 70% EtOH y glicerina al 10%, colocada en un porta objeto cóncavo. La disección de los organismos se realizó usando agujas de 0.15 mm, bajo un microscopio de disección marca WILD M7A. Los especímenes se midieron usando un micrómetro ocular. Montajes permanentes de organismos disectados y completos se realizaron usando el medio de montaje CMC-10. Se hicieron dibujos a ampliación de 250x, 400x y 1000x (lente de la inmersión del aceite) usa una cámara lucida montada en un microscopio compuesto Leitz LABORLUX-D. Las fotografías se tomaron usando una Olympus modelo C-35AD-4 montada en un microscopio Olympus modelo Reichert Scientific Instruments. Los especímenes identificados se preservaron en una solución de Ethanol más glicerina y se encuentran almacenados en el laboratorio de Hidrobiología del CIRA-UNAN.

Resultados

Se identificaron un total de dieciséis especies de copépodos (cuadro 1). Dos especies pertenecen al orden del calanoida (*Acartia lilljeborgii* y *Arctodiaptomus dorsalis*), trece especies pertenecientes al orden Cyclopoida (*Apocyclops panamensis*, *Eucyclops conrowae*, *Halicyclops pilosus*, *Homocyclops ater*, *Macrocyclus albidus*, *Mesocyclops*

edax, *Mesocyclops* sp, *Mesocyclops venezolanus*, *Microcyclus dubitabilis*, *Thermocyclops crassus*, *Thermocyclops inversus*, *Thermocyclops tenuis* y *Tropocyclops prasinus*), y una especie de Harpacticoide (*Cletocamptus deitersi*). Un Calanoide (*A. lilljeborgii*) y nueve Cyclopoides (*A. panamensis*, *E. conrowae*, *Ha. pilosus*, *Ho. ater*, *M. venezolanus*, *M. dubitabilis*, *Th. crassus*, *Th. tenuis* y *T. prasinus*) han sido encontrados por primera vez en aguas nicaragüenses. Aún queda una especie del género *Mesocyclops* (*Mesocyclops* sp.). La mayor diversidad de especies de copépodos se encontró en la laguna de Miraflores, una pequeña laguna volcánica localizada hacia el norte de la región central del país en el departamento de Estelí. Esta alta diversidad relativa encontrada en esta laguna pudo deberse a que ambos hábitats (litoral y pelágico) fueron muestreados. A continuación se presenta la descripción de alguna de las especies encontradas durante el estudio.

Acartia lilljeborgii (Giesbrecht, 1889) (ilustración 1).

Esta es la primera vez que esta especie es reportada en aguas nicaragüenses. Este copépodo posee cuerpo delgado y alargado; rostro con filamentos; anténulas tan largas como la longitud del cuerpo, los segmentos proximales presentan espinas marginales robustas; ángulos posterolaterales del último segmento (somite) torácico, alargado, tomando la forma de espinas casi rectas; abdomen tri segmentado, primero y segundo con filas de espinas pequeñas en el margen posterior, segmento 3 sin espinas; quinta pata (P5) con el segmento terminal alargado y liso.

Distribución en aguas nicaragüenses: estanque del camarón (agua salobre) localizado en la Cooperativa Herrera Membreño

Arctodiaptomus dorsalis (Marsh 1907)

Este calanoida fue la especie que se encontró con más frecuencia durante el estudio. Se identificó en siete de los cuerpos de agua muestreados. Esta especie es pequeña y posee los rasgos típicos del género: primer segmento del cefalotórax considerablemente más largo que el resto de los tres segmentos siguientes; porción media de la quinta somita presenta una quilla doble, este carácter puede no estar presente en algunas poblaciones; anténula de 25 segmenta, en los machos la derecha es geniculada; P5 en las hembras como en Diaptomidae, en los machos se modifica para la copula: la longitud media y la mediana de 12 hembras fue 1038 μm y 1024 μm .

Distribución en aguas nicaragüenses: lago Nicaragua, lago Managua, lago Apanás, lago Masaya, lago Asosca Managua, lago Asosca León, lago Xiloá, lago Tisma y lago Apoyeque.

Mesocyclops edax (S.A. Forbes, 1891) (ilustración 2)

M. edax fue por primera vez reportado para Nicaragua por Herbst (1960) como *M. nicaraguensis* (un sinónimo).

Dahms y Fernando (1995) dieron la siguiente descripción para la especie. HEMBRA: cuerpo delgado, un poco ancho en la parte media del cefalotórax; segmento genital relativamente largo; la rama caudal es aproximadamente

cuatro veces más larga que ancha, con seis setas, la más dorsal es biarticulada.

Anténula con 17 segmentos, cuando se estiran no alcanzan el margen caudal del cephalotoraxa. Presentan una membrana Hyalina en el penúltimo y último segmento de las Anténulas, esta membrana en el segmento distal se vuelve más ancha y profundamente serrada en la parte media del segmento.

Antena con varios grupos de espínulas proximales en la base. Presentan una seta larga y espinulosa en la esquina distal. Endopodito tri segmentado, primer segmento con seta exterior y presentando una hilera larga de espínulas a lo largo del margen exterior; segundo segmento de la antena con nueve setas a lo largo del margen interno; el tercer segmento, con siete setas terminales, ornamentadas en su margen externo con varias filas de espínulas.

Patas 1-4 con tres segmentos. Pata 5 con basiendopodito con seta espinulosa; exopodito unisegmentado con una seta larga y espinulosa en el borde terminal y una más fuerte inserta en porción media del margen interno.

La longitud media y la mediana de 14 hembras fueron 1314 μm y 1318 μm respectivamente.

Distribución en aguas nicaragüenses: lago Nicaragua, lago Managua, lago Asosca-Managua, lago Las Canoas, lago Xiloá y lago Tiscapa.

Thermocyclops inversus (Kifer, 1936)

Esta especie fue el cyclopoida más común hallado en nuestras muestras. Se

colectó en 8 sitios del total de cuerpos de agua muestreados. Es una especie pequeña, presenta un cefalotórax ovalado y delgado. Parte posterior del último segmento torácico redondeado. Segmento genital más o menos dos veces más largo que ancho. Anténula 17 con segmentos, alcanzando la porción anterior del cuarto segmento torácico. Patas 1-4 tri articuladas, endopodito 3 de la cuarta pata (P4) 3.5 veces más

largo que ancho; espina terminal externa 1/3 más larga que la interna. La longitud media y la mediana de 13 hembras fue 569 μm y 563 μm .

Distribución en aguas nicaragüenses: lago Nicaragua, lago Managua, lago Apanas, lago Masaya, lago Asososca Managua, lago Miraflores, lago Las Canoas y lago Tisma.

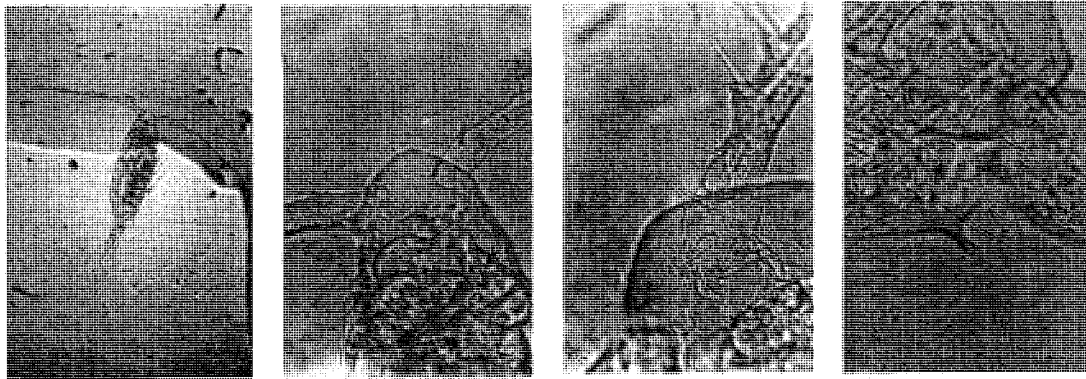


Ilustración 1. *Acartia lilljeborgii* a) hembra adulta, b) rostro vista dorsal, c) primeros segmentos de la primera antena, d) quinta pata.

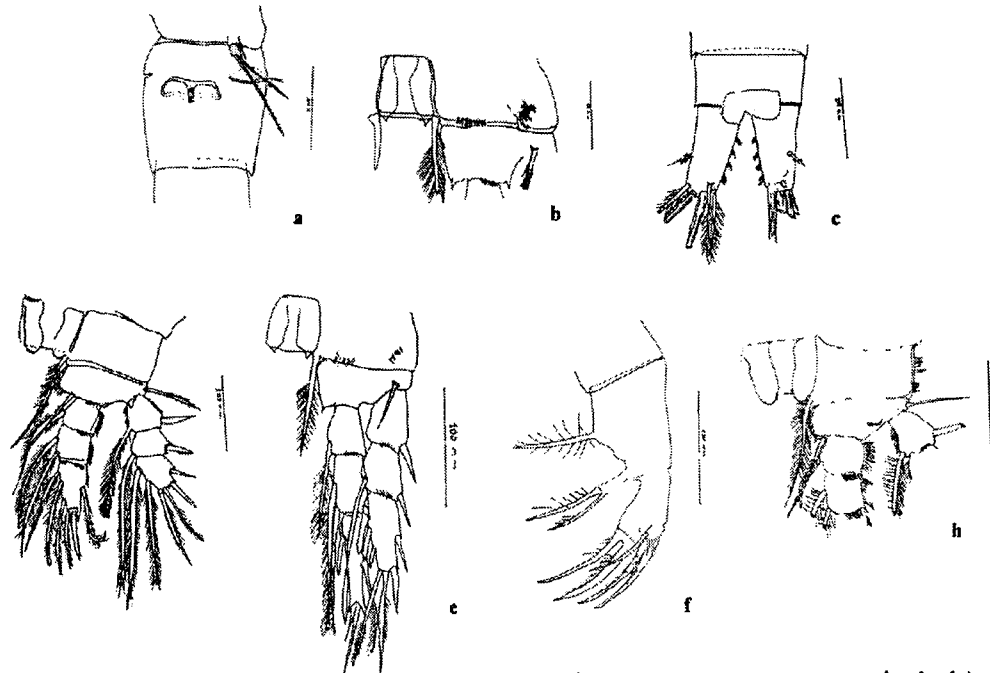


Ilustración 2. *Mesocyclops edax*. Hembra a) P5 y segmento genital; b) Placa intercoxal P4; c) Rama caudal y segmento anal; d) P1; e) Maxila; h) Placa intercoxal P1.

Cuadro 1. Lista de especies y localidades muestreadas

ESPECIES	LOCALIDADES															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Calanoida																
<i>Acartia liljeborgii</i> *															+	
<i>Arcodiaptomus dorsalis</i>	+	+	+	+	+	+			+					+		+
Cyclopoida																
<i>Apocyclops panamensis</i> *															+	
<i>Eucyclops conrowae</i> *							+									
<i>Halicyclops pilosus</i> *															+	
<i>Homocyclops ater</i>							+									
<i>Macrocyclus albidus</i> *											+					
<i>Mesocyclops edax</i>	+	+			+			+				+				
<i>Mesocyclops sp.</i>													+			
<i>Mesocyclops venezolanus</i> *	+															
<i>Microcyclops dubitabilis</i> ,							+									
<i>Thermocyclops crassus</i> *								+					+			
<i>Thermocyclops inversus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+						+		
<i>Thermocyclops tenuis</i> *																
<i>Tropocyclops prasinus</i> *							+									
Harpacticoida																
<i>Cletocampus deitersi</i>															+	

1. Lago de Nicaragua; 2. Lago de Managua; 3. Lago de Apanás; 4. Laguna de Masaya; 5. Laguna de Asosca Managua; 6. Laguna de Asosca León; 7. Laguna de Miraflores; 8. Lago Las Canoas; 9. Laguna de Xiloá; 10. Laguna de Apoyo; 11. Laguna de Nejapa; 12. Laguna de Tiscapa; 13. Laguna de Moyú; 14. Laguna de Tisma; 15. Estanque de Camarones en la Cooperativa Herrera Membreño 16 Laguna de Apoyeque; *. Nuevo registro para Nicaragua.

Bibliografía

- CISNEROS, R.; MANGAS, E.I. y VAN MAREN, M. (1991). "Qualitative and quantitative structure, diversity and fluctuations in abundance of zooplankton in Lake Xolotlán (Managua)". *Hydrobiological Bulletin* Vol.25 No.2 Pp. 151-156.
- COLE, G.A. (1976). "Limnology of great lakes of Nicaragua" Pp. 9-15 en T.B. Thorson (ed.). *Investigations of the Ichthyofauna of Nicaraguan Lakes*. University of Nebraska, 1979.
- COLLADO, C.; FERNANDO, C.H. y SEPHTON, D. (1984 a). "The freshwater zooplankton of Central America and the Caribbean". *Hydrobiologia* No. 113 Pp. 105-119.
- COLLADO, C.; DEFAYE, D.; DUSSART, B.H. y FERNANDO, C. H. (1984 b). "The freshwater Copepoda (Crustacea) of Costa Rica with notes on some species". *Hydrobiologia* No. 119 Pp. 89-99.
- DAHMS, H.U. y FERNANDO, C. H. (1995). "Redescription of female and male *Mesocyclops edax* Forbes, 1891 (COPEPODA: CYCLOPOIDA)". *Journal of crustacean biology* Vol.15 No.2 Pp 317-328.
- DUCHOVANY, A.; REID, J.W. y MCINTOSH, A. (1992). "*Thermocyclops crassus* (Crustacea: Copepoda) present in North American: A new record from Lake Champlain". *J. Great Lakes Res.* Vol.18 No.3 Pp. 415-419.
- FORBES, S. A. (1891). "On some Lake Superior Entomostraca". *Report of the United States Commissions of Fish and Fisheries for 1887* 701-718. Pp.701-718.
- DIEFER, F. (1936). "Brasilianische Ruderfusskrebse (Crustacea, Copepoda), gesammelt von Herrn Dr. Otto Schubart. II. Mitteilung. *Zool. Anz* Vol. 114 (5-6): 129-133.
- GIESBRECHT, W.V. (1889). "Elenco dei Copepodi pelagici raccolti dal tenente di vascello Gaetano Chierchia durante il viaggio della R. Corvetta 'Vettor Pisani' negli anni 1882-1885, e dal tenente di Vascello Francesco Orsini nel Mar Rosso, nel 1884. *Atti. R. C.*" *Accad. Lincei*, Vol. 5 (1): 811-815, Vol. (2): 24-29.
- HERBST, H. V. (1960). "Copepoden (Crustacea, Entomostraca) aus Nicaragua and Südperu." *Gewässer und Abwässer*. 27: 27-53. Vol. 27, Pp. 27-53
- MARSH, C. D. (1907). "a REVISION OF THE North American Species of Diaptomus. *Trans. Wisc. Acad. Sci. Arts. Lett.* 15: 381-516.
- PALOMARES, R.; SUÁREZ-MORALES, E. y HERNÁNDEZ-TRUJILLO, S. (1998.) *Catálogo de los Copépodos (Crustacea) pelágicos del Pacífico Mexicano* Mexico, ECOSUR.
- REID, J. W. (1985). "Chave de Identificação e lista de referências bibliográficas para as espécies continentais sulamericanas de vida livre da ordem cyclopoida (Crustacea, Copepoda)". *Bolm. Zool., Univ. São Paulo*. No. 9 Pp. 17-143.
- REID, J. W. (1991). "Some species of *Tropocyclops* (Crustacea, Copepoda) from Brazil, with a key to American species". *Bijdr. Dierk.* Vol. 61 No.1 Pp. 3-15.
- REID, J. W. (1992). "Copepoda (Crustacea) from fresh waters of the Florida Everglades, U.S.A., with a description of *Eucyclops conrowae* n.sp". *Trans. Am. Microsc. Soc.* Vol.111 No.3: Pp. 229-254.
- REID, J. W. y REED, E.B. (1994) "First record of two neotropical species of *Mesocyclops* (Copepoda) from Yukon Territory: Case of passive dispersal?". *Arctic* Vol.47 No.1 Pp. 80-87.
- SMITH K.E. y FERNANDO; C.H. (1980). *Guía para los Copepodos (Calanoida y Cyclopoida) de las aguas dulces de Cuba*. Cuba. Editorial Academia.
- SUÁREZ-MORALES, E., REID, W.J.; ILIFFE, T.M. y FIERS; F. (1996). *Catálogo de los Copépodos (Crustacea) Continentales de la Península de Yucatán, México*. Mexico, ECOSUR/CONABIO.