



Title: Tendencias en el estudio taxonómico de copépodos de agua dulce de México

Authors: GUTIÉRREZ-AGUIRRE, Martha Angélica y CERVANTES-MARTÍNEZ, Adrián

Editorial label ECORFAN: 607-8695
BCIERMMI Control Number: 2020-04
BCIERMMI Classification (2020): 211020-0004

Pages: 10
RNA: 03-2010-032610115700-14

ECORFAN-México, S.C.
143 – 50 Itzopan Street
La Florida, Ecatepec Municipality
Mexico State, 55120 Zipcode
Phone: +52 1 55 6159 2296
Skype: ecorfan-mexico.s.c.
E-mail: contacto@ecorfan.org
Facebook: ECORFAN-México S. C.
Twitter: @EcorfanC

www.ecorfan.org

Holdings		
Mexico	Colombia	Guatemala
Bolivia	Cameroon	Democratic
Spain	El Salvador	Republic
Ecuador	Taiwan	of Congo
Peru	Paraguay	Nicaragua

Introducción

El conocimiento de la diversidad y el establecimiento de una sistemática clara, son herramientas que permiten abordar estudios relacionados con análisis biogeográficos, evolutivos, de ecología clásica, ecología aplicada y ecología funcional.

Los alcances de éstas ciencias se fortalecen siempre que se fundamenten en la precisión taxonómica de los seres vivos (Fox *et al.*, 2014).

En relación con la diversidad de crustáceos, se han descrito alrededor de 30,000 especies. Estos organismos han colonizado cada hábitat acuático existente en el planeta. Los copépodos pertenecen también al grupo de los crustáceos (microcrustáceos) que por su riqueza de especies, abundancia y biomasa, son los taxa más importantes de los sistemas acuáticos epicontinentales, lóticos y lénticos de México.

Estos crustáceos constituyen el segundo eslabón en la cadena alimenticia en un sistema acuático; siendo un vehículo eficiente en la transferencia de energía, tomada de los productores primarios y llevada hacia los consumidores secundarios.

En el presente estudio presentamos una revisión de los estudios de clasificación y de los marcos conceptuales en que se ha abordado la clasificación de copépodos dulceacuícolas y de vida libre; con el objeto de que esta síntesis aporte hacia la certidumbre taxonómica de organismos poco conocidos.

Metodología:

A través de un muestreo intencional, no probabilístico se realizó un proceso de revisión bibliográfica para determinar el número de especies de copépodos descritas en México y consideradas como válidas, desde inicio del siglo XX, hasta la fecha.

Lo previo permitió determinar bajo qué enfoque conceptual, así como qué herramientas metodológicas y/o técnicas, han influido sobre el conocimiento de la riqueza de las especies de crustáceos copépodos de vida libre, que habitan los ecosistemas epicontinentales de nuestro país.

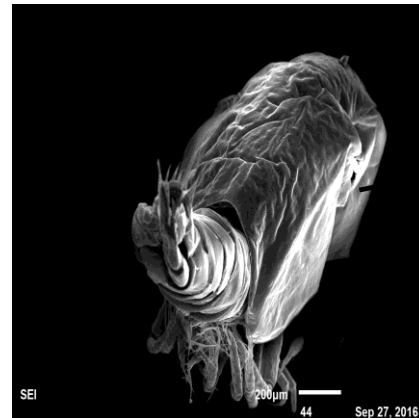
Con estos datos también fue posible determinar cuál es la tasa de cambio en que se ha incrementado la descripción de especies de éstos micro-crustáceos en México, durante los últimos 100 años.



El grupo de organismos que nos interesa (Copepoda) se considera cosmopolita para los niveles altos en que se clasifica la diversidad, debido a que existen en el mundo desde hace unos 200 millones de años.

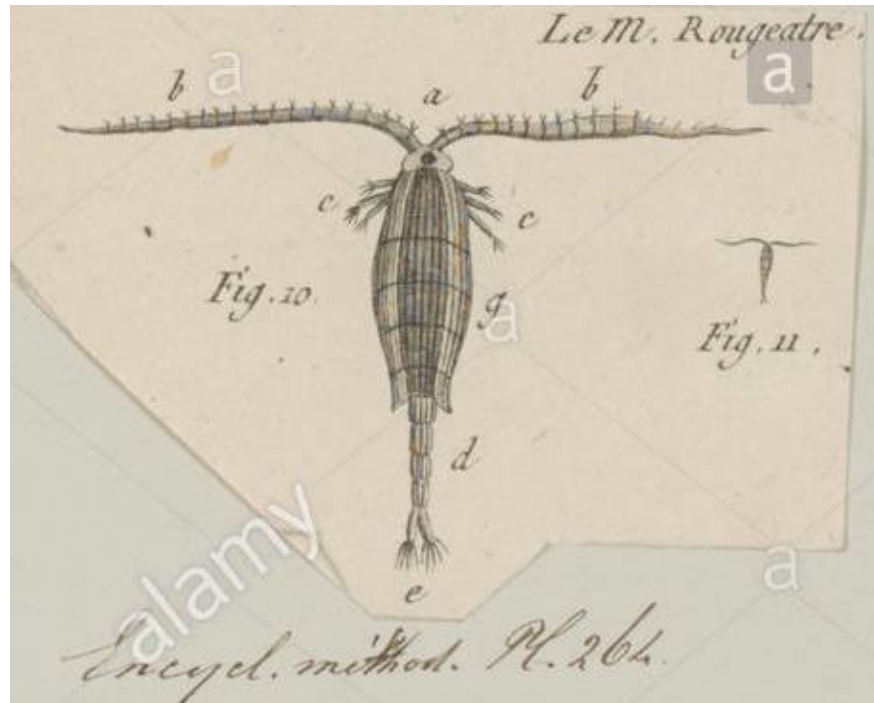
Cuentan con estrategias reproductivas que generan etapas de desarrollo resistentes que pueden trasladarse por vías indirectas tales como el viento, el flujo de agua entre cuencas, o el transporte de mamíferos y aves.

Y no son fácilmente accesibles a nuestros sentidos porque son organismos principalmente acuáticos y microscópicos (máximo 2 mm de longitud).

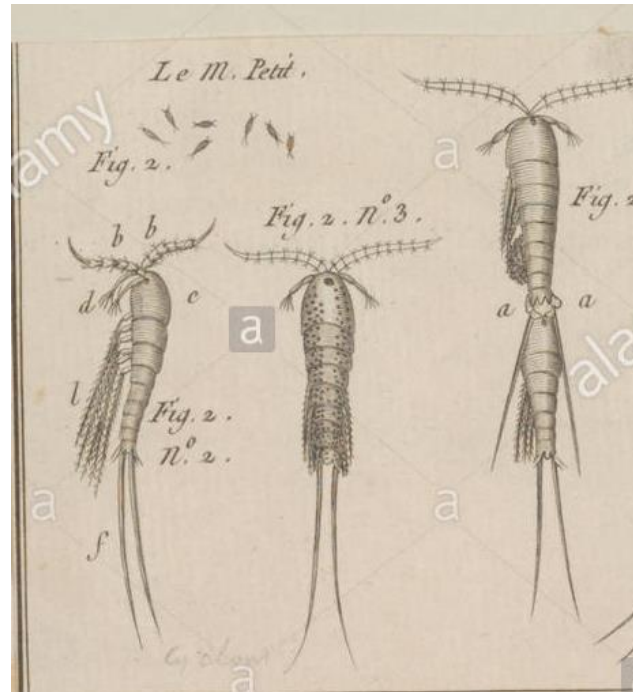


Resultados:

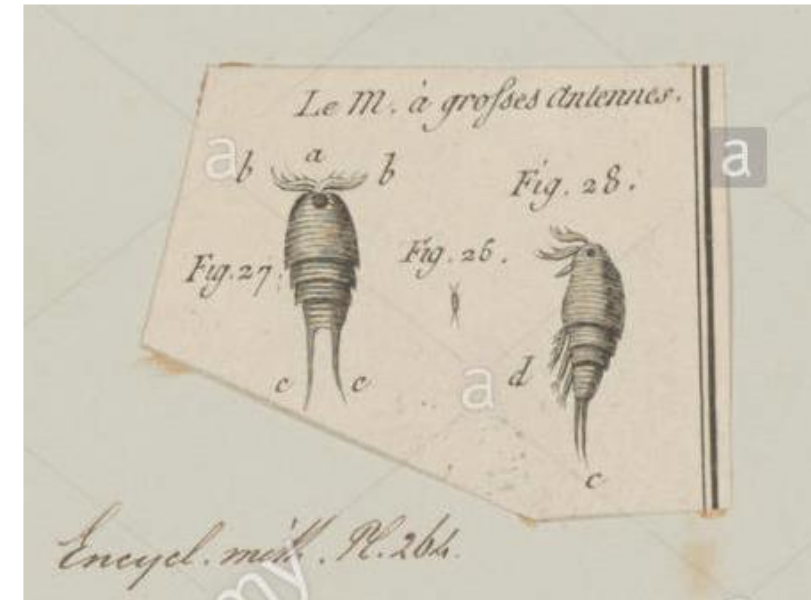
Cosmopolitanismo vs. no cosmopolitanismo



Monoculus rubens



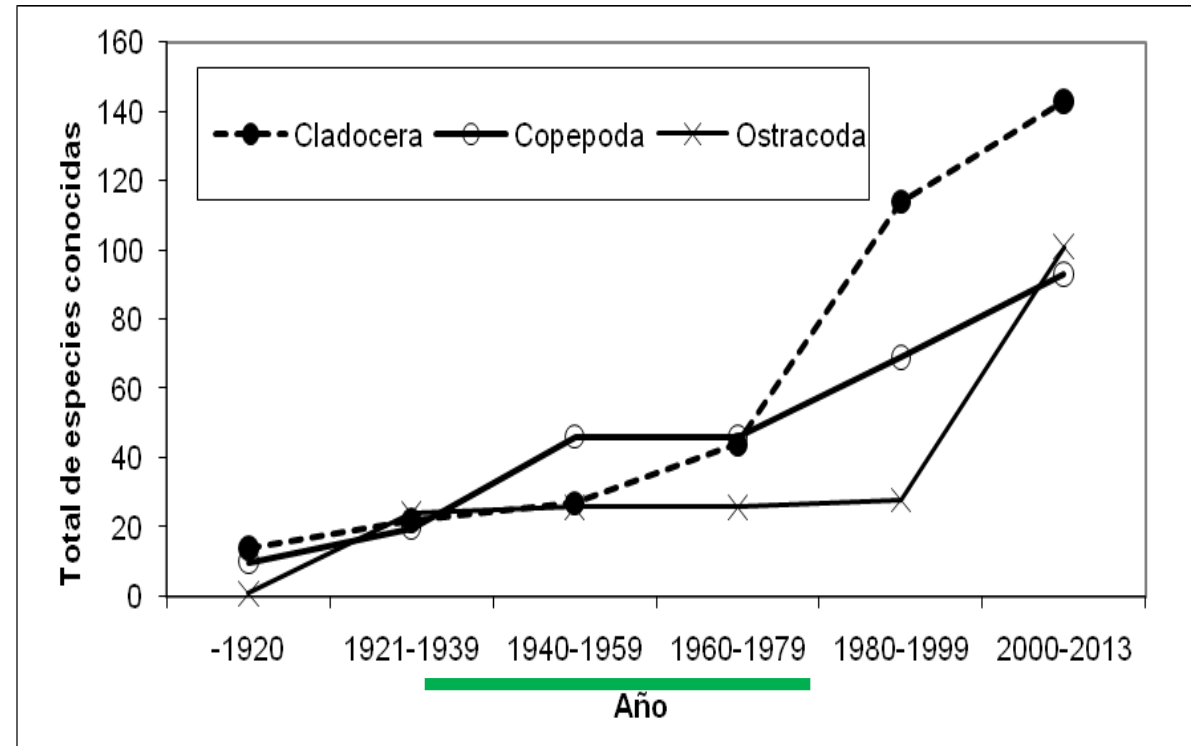
Monoculus minutus



Monoculus crassicornis

1850- Influencia.- Especie forma o morfoespecie

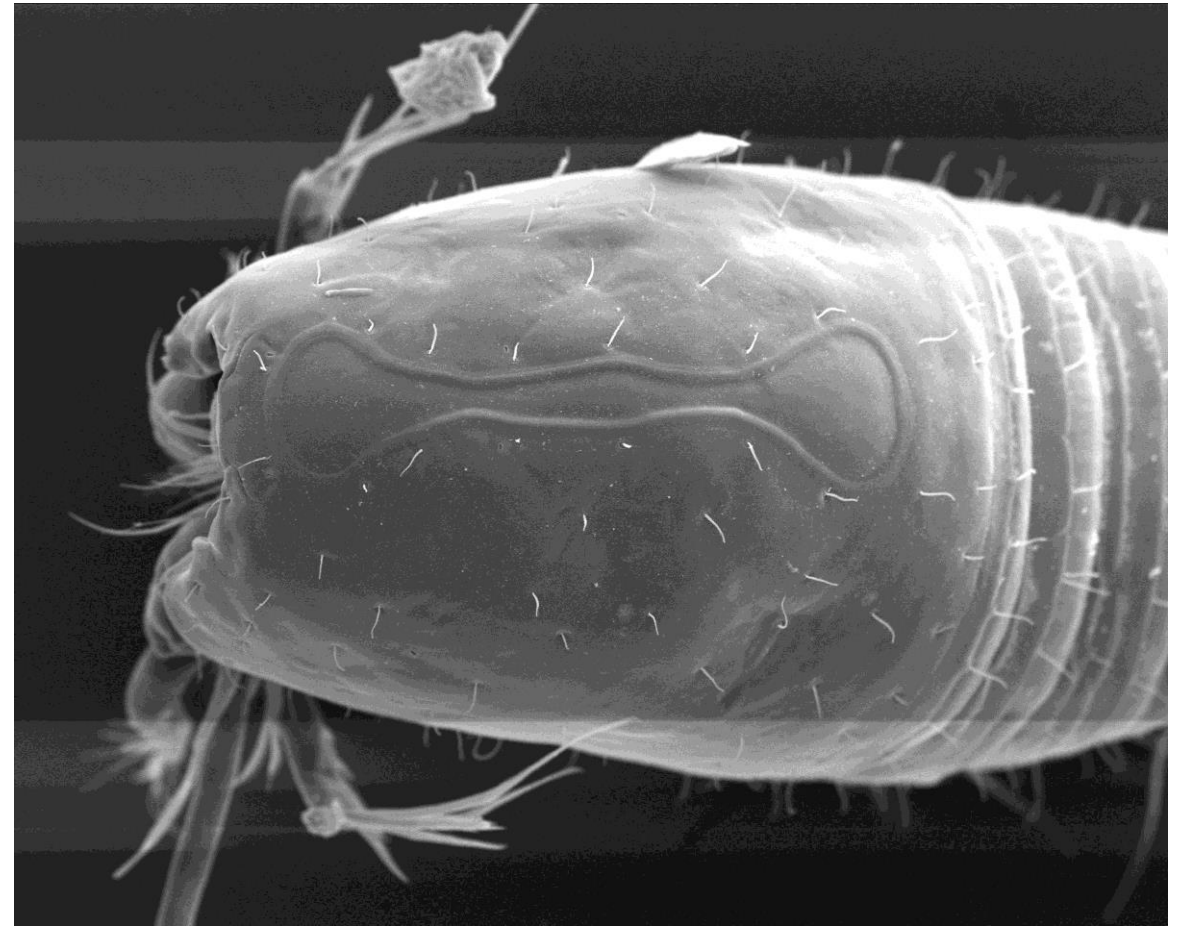
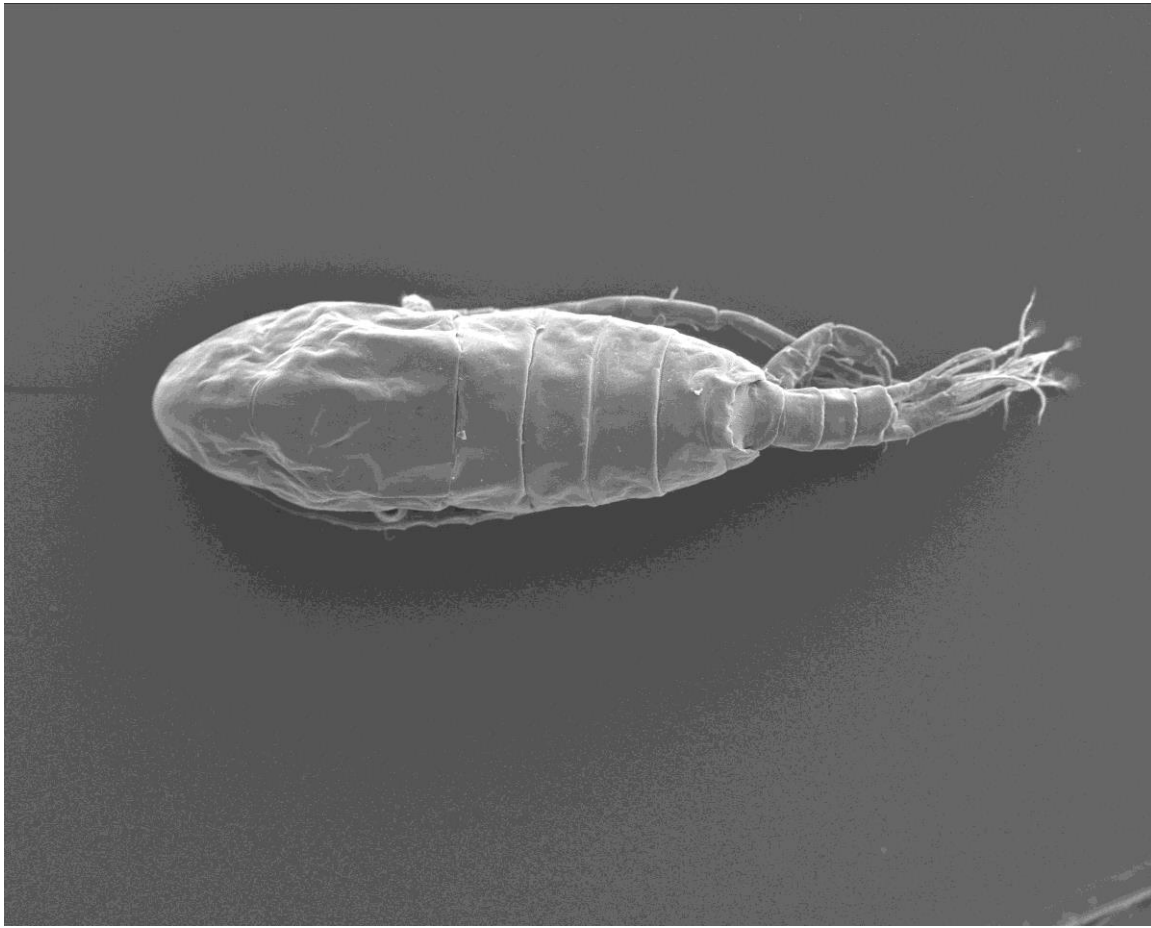
Aurivillius (1879), Sars (1863-1901), Pearse (1904), Marsh (1907)



Análisis histórico de copépoda y otros grupos de microcrustáceos

**Influencia de los trabajos realizados en las décadas de los 40's-70's
Osorio-Tafall (1942a, 1942b) Kiefer (1938) Wilson (1954) Kiefer (1956), Cole (1961)**

Durante las décadas de los 70 y 80's, se comienza a proponer la inexistencia del cosmopolitanismo, por autores como Kiefer (1981) y Frey (1982a, 1982b; 1987)



En México, los hallazgos de caracteres diagnósticos, fundamentados sobre análisis morfológicos detallados de copépodos adultos generó un florecimiento en la descripción de especies nuevas de los géneros:

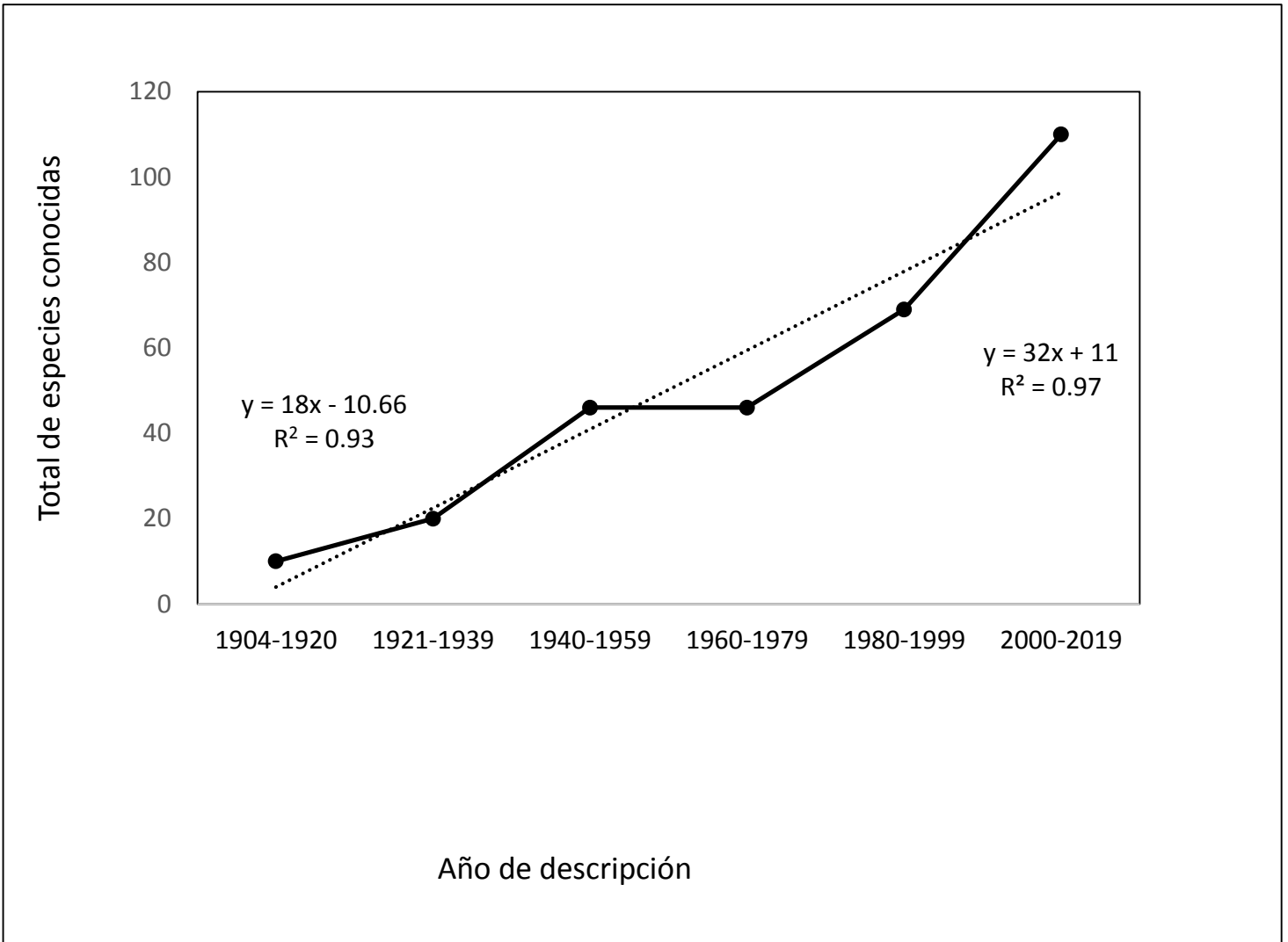
Mastigodiatomus, Leptodiatomus, Acanthocyclops, Diacyclops, Mesocyclops, Paracyclops, Halicyclops, Prehendocyclops, Eucyclops y Microcyclops.

Y esta es la tendencia actual:

Reid, Suárez-Morales *et al.*,
Suárez-Morales, Elías-Gutiérrez, Cervantes-Martínez, Gutiérrez-Aguirre
Boxshall, Huys, Defaye,
Dumont, Silva Briano,
Holynsky, Kotov,

Influencia.- especie tipo y especie biológica.

+ no cosmopolitanismo.



Tendencia actual en el número de especies de copéodos conocidas en México, durante los últimos 115 años.

Conclusiones:

- ❖ El crecimiento en el número de especies de copépodos de vida libre, que habitan ecosistemas epicontinentales en el país y que inició a principios de 1900 es lineal, con tasas de cambio elevada. Lo que revela la importancia de incrementar el esfuerzo para realizar este tipo de estudios.
- ❖ La ciencia sobre la que se sustentan los estudios de este tipo es la taxonomía, y actualmente se considera el uso de herramientas técnicas como el análisis de múltiples caracteres morfológicos y/o moleculares, como fuente de información para describir y definir a las especies.
- ❖ Por las características biológicas de estos organismos, se han generado oportunidades para discutir conceptos tales como especie, grupos de especies, complejos de especies, distribuciones amplias y distribuciones restringidas.

Referencias

- Alekseev, V. R. y Defaye, D. (2011). Taxonomic differentiation and world geographical distribution of the *Eucyclops serrulatus* group (Copepoda, Cyclopoidae, Eucyclopiniae). *Studies on Freshwater Copepoda*, 41-72.
- Elías-Gutiérrez, M., Suárez-Morales, E. y Romano, B. (1999) A new species of *Leptodiaptomus* (Copepoda, Diaptomidae) from Northwestern Mexico with comments on the distribution of the genus. *Journal of Plankton Research*, 21(4), 603-614.
- Fiers, F. (1995). *Halicyclops caneki* nov. sp. (Copepoda, Cyclopoida) from Celestun Lagoon (Yucatan, Mexico). *Belgian Journal of Zoology*, 125(2), 351-357.
- Fiers, F., Ghene, V. y Suárez-Morales, E. (2000). New species of continental copepods (Crustacea, Cyclopoida) from the Yucatán Peninsula, México. *Stud. Neotrop. Fauna and Env.*, 35, 209-251.
- Fiers, F., Reid, J. W., Iliffe, T. M. y Suárez-Morales, E. (1996). New hypogean cyclopoid copepods (Crustacea) from the Yucatan Peninsula, Mexico. *Contributions in Zoology*, 66, 65-102.
- Fox, C. W., Irschick, D. J., Knapp, A.K., Thompson, K., Baker, L. y Meyer, J. (2014). Functional ecology: moving forward into a new era of publishing. *Functional Ecology*, 28, 291-292.
- Frey, D. G. (1982a). Contrasting strategies of gamogenesis in northern and southern populations of Cladocera. *Ecology*, 63(1), 223-241.
- Frey, D. G. (1982b). Questions concerning cosmopolitanism in Cladocera. *Arch. Hydrobiol*, 93(4), 484-502.
- Frey, D. G. (1987). The taxonomy and biogeography of the Cladocera. *Hydrobiologia*, 145, 5-17.
- Grimaldo, D., Elías-Gutiérrez, M., Camacho, M. y Ciro-Pérez, J. (1997). Additions to Mexican freshwater copepods with the description of the female *Leptodiaptomus mexicanus* (Marsh). *Journal of Marine Systems*, 15(1-4), 381-390.
- Gutiérrez-Aguirre, M. A. y Cervantes-Martínez, A. (2016). Taxonomic evaluation of eleven species of *Microcyclops* Claus, 1893 (Copepoda, Cyclopoida) and description of *Microcyclops inarmatus* sp. n. from America. *Zookeys*, 603, 33-69.
- Gutiérrez-Aguirre, M. A., Cervantes-Martínez, A. y Elías-Gutiérrez, M. (2014). An example of how barcodes can clarify cryptic species: the case of the calanoid copepod *Mastigodiaptomus albuquerquensis* (Herrick). *PLoS ONE*, 9(1): e85019. DOI: 10.1371/journal.pone.0085019.
- Gutiérrez-Aguirre, M., Cervantes-Martínez, A., Elías-Gutiérrez, M. y Lugo-Vázquez, A. (2020). Remarks on *Mastigodiaptomus* (Calanoida: Diaptomidae) from Mexico using integrative taxonomy, with a key of identification and three new species. *PeerJ*, 8:e8416 DOI 10.7717/peerj.8416.
- Holýńska, M. (2006). Phylogeny of *Mesocyclops* (Copepoda: Cyclopidae) inferred from morphological characters. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 147, 1-70.
- Kiefer, F. (1932). Versuch eines systems der altweltlichen Diaptomiden (Copepoda, Calanoida). *Zoologischer Anzeiger*, 100, 213-220.
- Kiefer, F. (1981). Beitrag zur kenntnis und geographischen verbreitung von *Mesocyclops leuckarti* auctorum. *Arch. Hydrobiol Suppl.*, 62, 148-190.
- Mercado-Salas, N. F., Pozo, C., Morrone, J. J y Suárez-Morales, E. (2012). Distribution patterns of the American species of the freshwater genus *Eucyclops* (Copepoda: Cyclopoida). *J. Crustacean Biol.*, 32(3), 457-464
- Mercado-Salas, N. y Suárez-Morales, E. (2009). A new species and illustrated record of *Paracyclops* Claus, 1893 (Copepoda: Cyclopoida: Cyclopiniae) from Mexico. *Journal of Natural History*, 43 (45-46), 2789-2808.
- Mercado-Salas, N., Suárez-Morales, E. y Silva-Briano, M. (2015). Taxonomic revision of the Mexican *Eucyclops* (Copepoda: Cyclopoida) with comments on the biogeography of the genus. *Journal of Natural History*, DOI: 10.1080/00222933.2015.1061715.
- Montiel-Martínez, A., Ciro-Pérez, J., Ortega-Mayagoitia, E. y Elías-Gutiérrez, M. (2008). Morphological, ecological, reproductive, and molecular evidence for *Leptodiaptomus garciai* (Osorio-Tafall, 1942) as a valid endemic species. *Journal of Plankton Research*, 30(10), 1079- 1093. <https://doi.org/10.1093/plankt/fbn067>.
- Perbiche-Neves, G., Previattelli, D., Pie, M. R., Duran, A., Suárez-Morales, E., Boxshall, G., Nogueira, M. G. & da Rocha C. E. F. (2014). Historical biogeography of the neotropical Diaptomidae (Crustacea:Copepoda). *Frontiers in Zoology*, 11, 36. <http://www.frontiersinzoology.com/content/11/1/36>.
- Rocha, C. E. F., Iliffe, T. M., Reid, J. W. y Suárez-Morales, E. (2000). *Prehendocyclops* a new genus of the subfamily Halicyclopiniae (Copepoda, Cyclopoida, Cyclopidae) from cenotes of the Yucatan Peninsula, Mexico. *Sarsia*, 85(2), 119-140.
- Sharma, P. y Kotov, A. A. (2013). Molecular approach to identify sibling species of the *Ceriodaphnia cornuta* complex (Cladocera: Daphniidae) from Australia with notes on the continental endemism of this group. *Zootaxa*, 3702, 79-89.
- Suárez-Morales, E. y Elías-Gutiérrez, M. (1999). Two new *Mastigodiaptomus* (Copepoda, Diaptomidae) from southeastern Mexico, with a key for the identification of the known species of the genus. *Journal of Natural History*, 34, 693-708.
- Suárez-Morales, E. y Elías-Gutiérrez, M. (2003). Estado actual del conocimiento de los copépodos de aguas continentales de México. En M. T. Barreiro-Güemes, M. E. Meave del Castillo, M. Signoret-Poillon y M. G. Figueroa-Torres (Eds.), *Planctología Mexicana* (pp. 157-170). Ciudad de México, México: Sociedad Mexicana de Planctología.
- Suárez-Morales, E., Gutiérrez-Aguirre, M. A., Gómez, S., Perbiche-Neves, G., Previattelli, D., dos Santos-Silva, E., da Rocha, C. E. F., Mercado-Salas, N. F., Marques, T. M., Cruz-Quintana, Y. y Santana-Piñeros, A. M. (en prensa). En C. Damborenea (Ed.), *Thorp and Covich's Freshwater Invertebrates* (pp. 1-134). Leiden, Países Bajos: Elsevier.
- Suárez-Morales, E., Reid, J. W. y Elías-Gutiérrez, M. (2005). Diversity and distributional patterns of Neotropical freshwater copepods (Calanoida: Diaptomidae). *Internat. Rev. Hydrobiol.*, 90(1), 71- 83.
- Van de Velde, I. 1984. Revision of the African species of the genus *Mesocyclops* Sars, 1914 (Copepoda: Cyclopidae). *Hydrobiologia*, 109, 3-66. <https://doi.org/10.1007/BF00006297>



ECORFAN®

© ECORFAN-Mexico, S.C.

No part of this document covered by the Federal Copyright Law may be reproduced, transmitted or used in any form or medium, whether graphic, electronic or mechanical, including but not limited to the following: Citations in articles and comments Bibliographical, compilation of radio or electronic journalistic data. For the effects of articles 13, 162,163 fraction I, 164 fraction I, 168, 169,209 fraction III and other relative of the Federal Law of Copyright. Violations: Be forced to prosecute under Mexican copyright law. The use of general descriptive names, registered names, trademarks, in this publication do not imply, uniformly in the absence of a specific statement, that such names are exempt from the relevant protector in laws and regulations of Mexico and therefore free for General use of the international scientific community. BCIERMMI is part of the media of ECORFAN-Mexico, S.C., E: 94-443.F: 008- (www.ecorfan.org/ booklets)