

Daphnia Ctenodaphnia lumholtzi G. O. Sars, 1885 (Crustacea: Cladocera); un cladóceros exótico en México

Daphnia Ctenodaphnia lumholtzi G. O. Sars, 1885 (Crustacea: Cladocera); an exotic cladoceran in Mexico

Marcelo Silva-Briano,¹ Gloria Arroyo-Bustos,²
Rigoberto Beltrán-Álvarez,² Araceli Adabache-Ortiz¹
y Ricardo Galván de la Rosa³

¹ Universidad Autónoma de Aguascalientes. Centro de Ciencias Básicas. Edificio 202. Laboratorio 1, Ecología. Av. Universidad 940. Ciudad Universitaria. C. P. 20100. Aguascalientes, Ags. México.

² Universidad Autónoma de Sinaloa. Facultad de Ciencias del Mar. Laboratorio de Limnología y Pesquerías de Agua Dulce. Paseo Claussen s/n Col. Los Pinos. C. P. 82000, Mazatlán, Sin. México.

³ Instituto del Medio Ambiente del Estado de Aguascalientes (IMAE). Dirección de Recursos Bióticos. Av. De la Convención Pte. No. 1626. Fracc: La Concordia. C. P. 20040. Aguascalientes, Ags. México.
e-mail: msilva@correo.uaa.mx

Silva-Briano, M., G. Arroyo Bustos, R. Beltrán-Álvarez, A. Adabache-Ortiz and R. Galván de la Rosa. 2010. *Daphnia Ctenodaphnia lumholtzi* G. O. Sars, 1885 (Crustacea: Cladocera); un cladóceros exótico en México. *Hidrobiológica* 20 (3): 275-280.

RESUMEN

El cladóceros exótico *Daphnia Ctenodaphnia lumholtzi* G. O. Sars, 1885, que tiene una distribución Afro-Australiana-Asiática fue encontrado en muestras de plancton obtenidas en la presa El Salto, Sinaloa, en el noroeste de México. Se presentan datos morfológicos de la población de *D. lumholtzi* hallada en México y se comparan con la población australiana; se encontraron diferencias que sugieren que este taxón representa un complejo de especies. Esta especie fue reportada en Estados Unidos en 1993 y ahora se suma a las especies exóticas de crustáceos continentales que han invadido México.

Palabras clave: Especie invasora, cladóceros, complejo de especies, embalse, México.

ABSTRACT

The cladoceran *Daphnia Ctenodaphnia lumholtzi* G. O. Sars, 1885 with, an Afro-Australia-Asian distribution was found in plankton samples obtained from El Salto dam, Sinaloa, northwest Mexico. Morphological data of the Mexican population of *D. lumholtzi* are provided and compared with the Australian population; differences found suggest that this taxon represents a species complex. This species reported in the United States in 1993, and now is added to those present in Mexico.

Key words: Invasive species, cladocerans, morphology, freshwater zooplankton, Mexico.

En México, el género *Daphnia* O. F. Müller, 1785 está representado por al menos 19 especies (Suárez-Morales et al., 2000), habitantes naturales del continente Americano. Algunas de estas especies deben ser revisadas con criterios actualizados; por ejemplo, en 1999 se encontró en el lago Cuitzeo, Michoacán, y posteriormente en el Estado de México una especie que había sido identificada en Estados Unidos como *Daphnia brooksi* (Dodson, 1985) y que, después de estudios comparativos, fue tentativamente identificada como *D. barbata* (Weltner, 1897), solo conocida en África, Asia y Australia) (en prep.).

Recientemente, a partir de muestras de plancton obtenidas en un embalse del Estado de Sinaloa se ha encontrado la especie exótica *Daphnia Ctenodaphnia lumholtzi* G. O. Sars, 1885, que tiene una distribución Afro-Australiana-Asiática. Este cladóceros ha sido reportada desde varios años en Estados Unidos como una especie invasora (Havel & Hebert, 1993; Havel & Medley, 2006). Existe también un registro previo de la presencia de esta especie en México (Elías-Gutiérrez et al., 2008). En este trabajo se confirma su presencia en el país, se describe y compara su morfología.

Se realizaron muestreos mensuales de zooplancton en los años 2002 y 2003, en una estación ubicada cerca de la cortina, que es la zona más profunda del embalse Aurelio Benassini Vizcaíno, "El Salto", localizado en el Municipio de Elota, Sin., en las coordenadas 24° 10'54" y 24° 7'43" latitud norte y 106° 44'22"-106° 40'24" longitud oeste (Figura 1).

Se registraron *in situ* la temperatura, el oxígeno disuelto, la transparencia, el pH y la conductividad. La dureza, la alcalinidad total los sólidos disueltos totales y los fosfatos, nitritos y nitratos se determinaron con un espectrofotómetro DR 2000 de acuerdo a las técnicas del manual del instrumento (Hach, 2000).

Las muestras del plancton se obtuvieron en superficie con una red tipo Wisconsin con abertura de malla de 54 μ m y se fijaron en formol al 4%. Las muestras de agua fueron conservadas en hielo para su posterior análisis en el laboratorio.

La identificación de los especímenes se verificó con las claves de Benzie (2005) y Fernando (2002), su largo y ancho se obtuvieron al microscopio de luz usando laminillas permanentes en glicerina selladas con medio GURR DEPEX. Se obtuvieron imágenes de las características taxonómicamente importantes mediante dibujos con cámara clara (Figuras 12-15), y con un microscopio electrónico de barrido JEOL LV 5900 que mostró la ultraestructura de la morfología de esta especie en estudio (Figuras 2-11).

El embalse se clasifica como subtropical, con temperaturas constantemente superiores a los 20 °C y un periodo de estratificación térmica en verano. Los valores de oxígeno inferiores a

saturación lo señalan como eutrófico, con el hipolimnion anóxico la mayor parte del año.

Entre los iones disueltos prevalecen los bicarbonatos, seguidos por los carbonatos con respectivos promedios de 107.8 mg/L (± 16.8) y 67.4 mg/L (± 17.7). Los promedios de las concentraciones en mg/L de nutrientes como NO₃, NO₂ y PO₄, son 0.29 (± 0.228); 0.02 (± 0.011) y 0.28 (± 0.45), respectivamente. Presentaron sus máximos y mínimos entre febrero y junio, tal vez relacionados con el proceso de estratificación mezcla, mismos que están relacionados con la productividad primaria.

Las características de esta especie (Figs. 2-15) la distinguen de las otras del continente americano como *Daphnia laevis* Birge, 1878, *D. gessneri* Herbst, 1967 y *D. cucullata* G. O. Sars, 1862, que presentan cascos (helmets) cefálicos alargados y espina caudal larga, o de *Daphnia ambigua* Scourfield, 1947, que es pequeña y con casco romo. Estas, además no pertenecen al subgénero *Ctenodaphnia* Dybowski & Grochowski, 1895, al cual pertenece *D. lumholtzi*. No se observaron machos de esta especie y la hembra partenogenética tiene un largo total de 1.8 \pm 0.31 mm; largo sin casco cefálico: 1.62 \pm 0.34 mm, ancho: 0.52 \pm 0.13 mm), presenta una espina tanto en la cabeza como en la parte terminal de cuerpo (Figs. 2, 3, 12). La cabeza es relativamente pequeña (Figs. 2-3, 12). Presenta dentición en la parte dorsal del carapacho (Fig. 4, recuadro indicado por la flecha), los fórnices están extendidos en dos largas espinas laterales (Fig. 5). La carina dorsal aparece bien desarrollada. El rostro es corto (Figs. 2, 3, 6, 12). El primer par de antenas es pequeño, con estetas bien desarrolladas (Fig. 6), pero no más allá del extremo distal del rostro, a diferencia de las

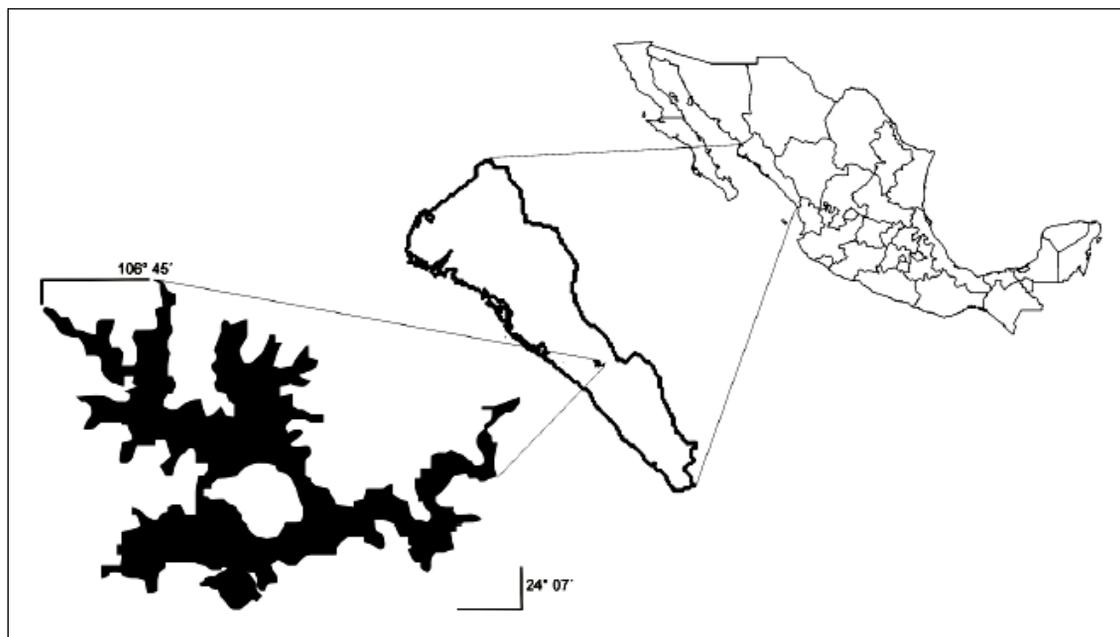
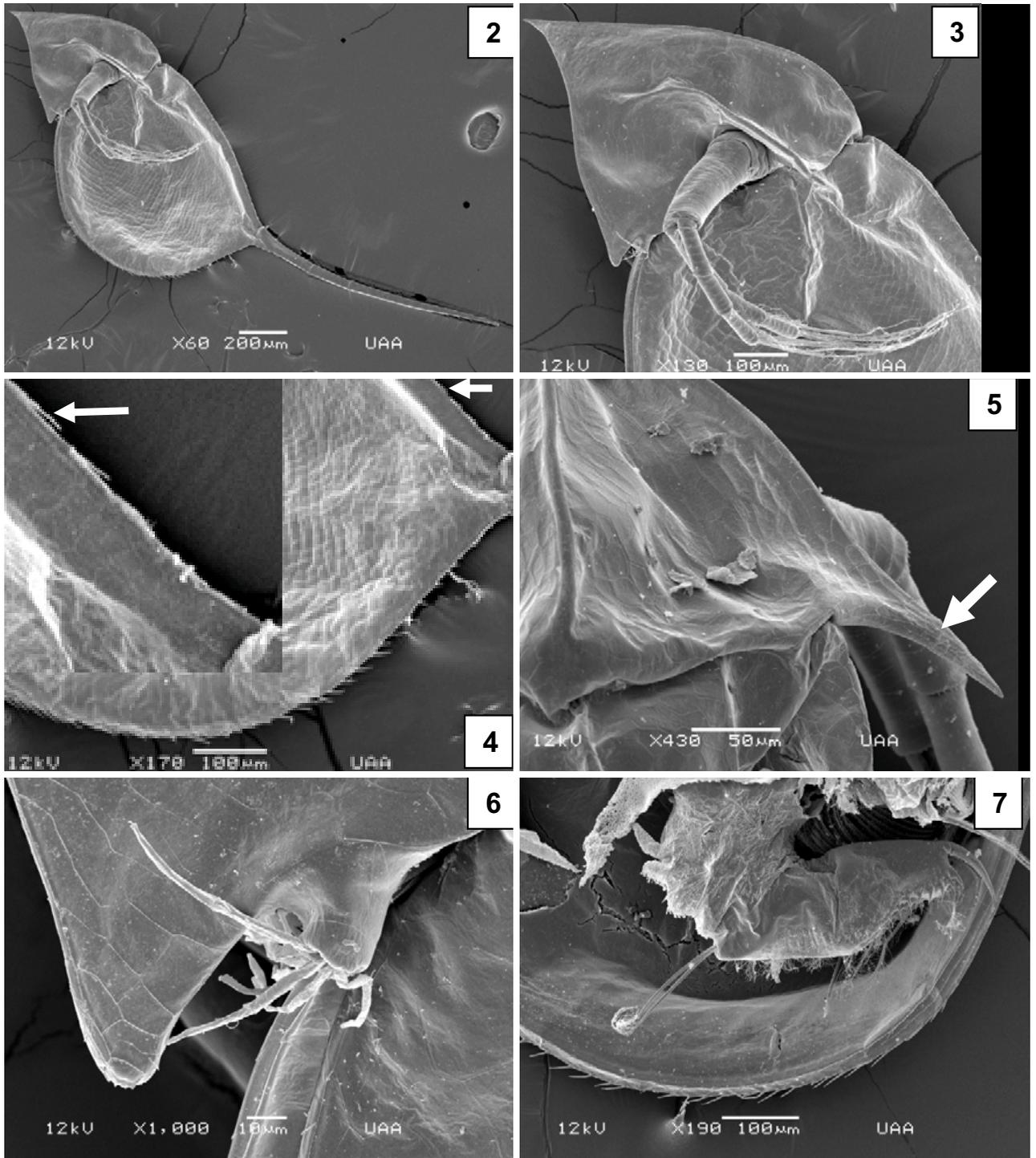


Figura 1. Mapa de la Presa El Salto. Sinaloa, México.



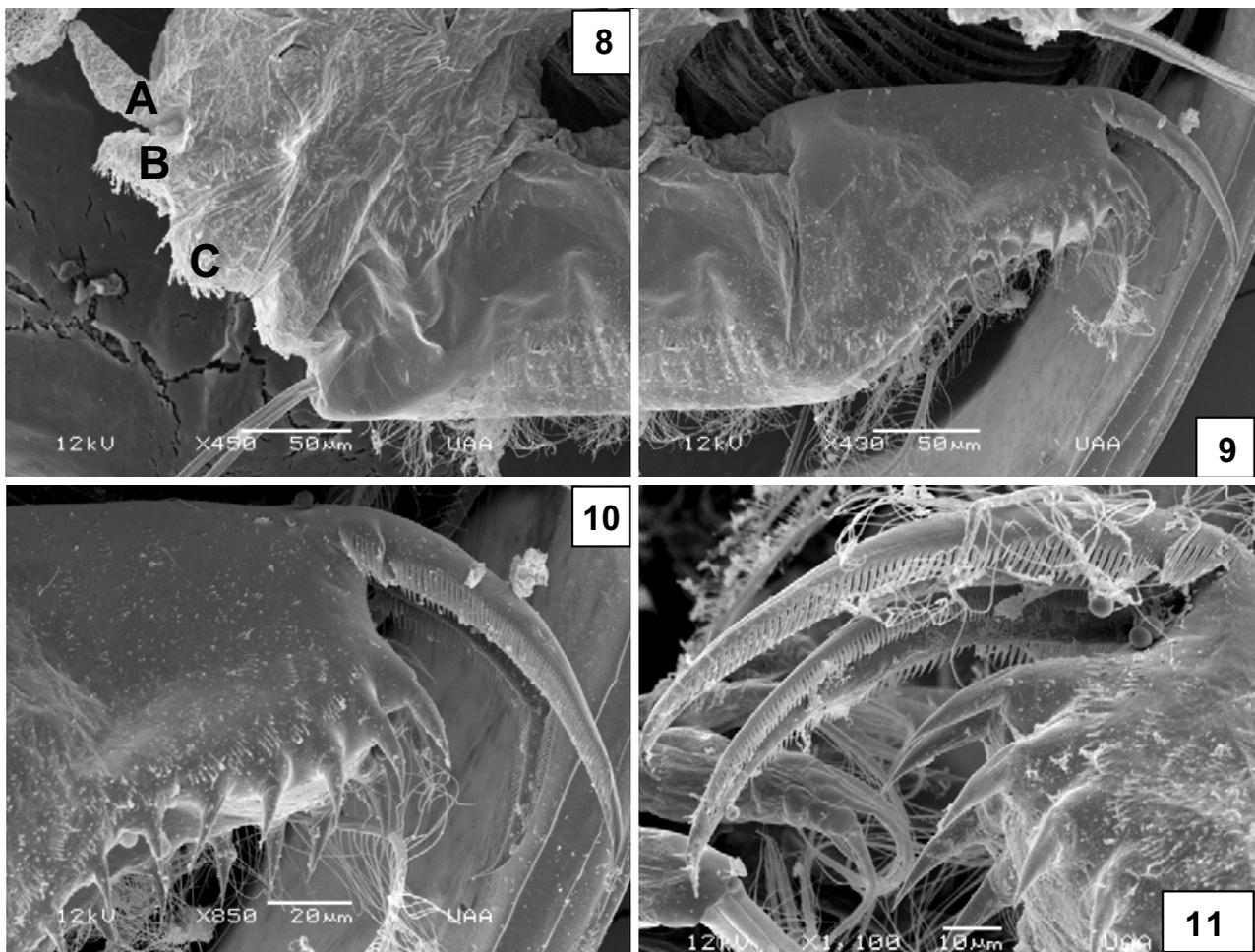
Figuras 2-7. *Daphnia Ctenodaphnia lumholtzi*. Fig. 2. Habito. Hembra partenogenética; vista lateral. Fig. 3. Hembra partenogenética mostrando la cabeza y segundo par de antena; vista lateral. Fig. 4. Dentición en la parte dorsal del carapacho (flecha). El recuadro muestra detalle de los dientes (flecha); vista lateral. Fig. 5. Vista detrás de la cabeza mostrando el fornix extendido en una larga espina lateral (flecha); vista dorsal. Fig. 6. Vista del primer par de antenas; vista lateral. Fig. 7. Vista general del postabdomen; vista lateral.

de la población de *D. lumholtzi* de Australia, ilustradas por Benzie (2005). El ojo está en posición usual (Fig. 12) y el ocelo está presente (Fig. 12). El segundo par de antenas muestra la apariencia usual del género, birrámea con la rama superior formada con 4 segmentos y la inferior con 3 (Fig. 13). El postabdomen largo, subrectangular, con el margen dorsal recto y algo cóncavo (Figs. 7, 9, 14); tiene tres procesos postabdominales (Figs. 8, A-C, 14 A-C), aunque solo dos aparecen bien desarrollados. Los dientes anales son variables en número (Figs. 9, 10). Garra postabdominal con una sola hilera de espínulas (Figs. 9, 10, 11, 15), a diferencia de la población australiana (Benzie, 2005) que presenta tres hileras de espínulas.

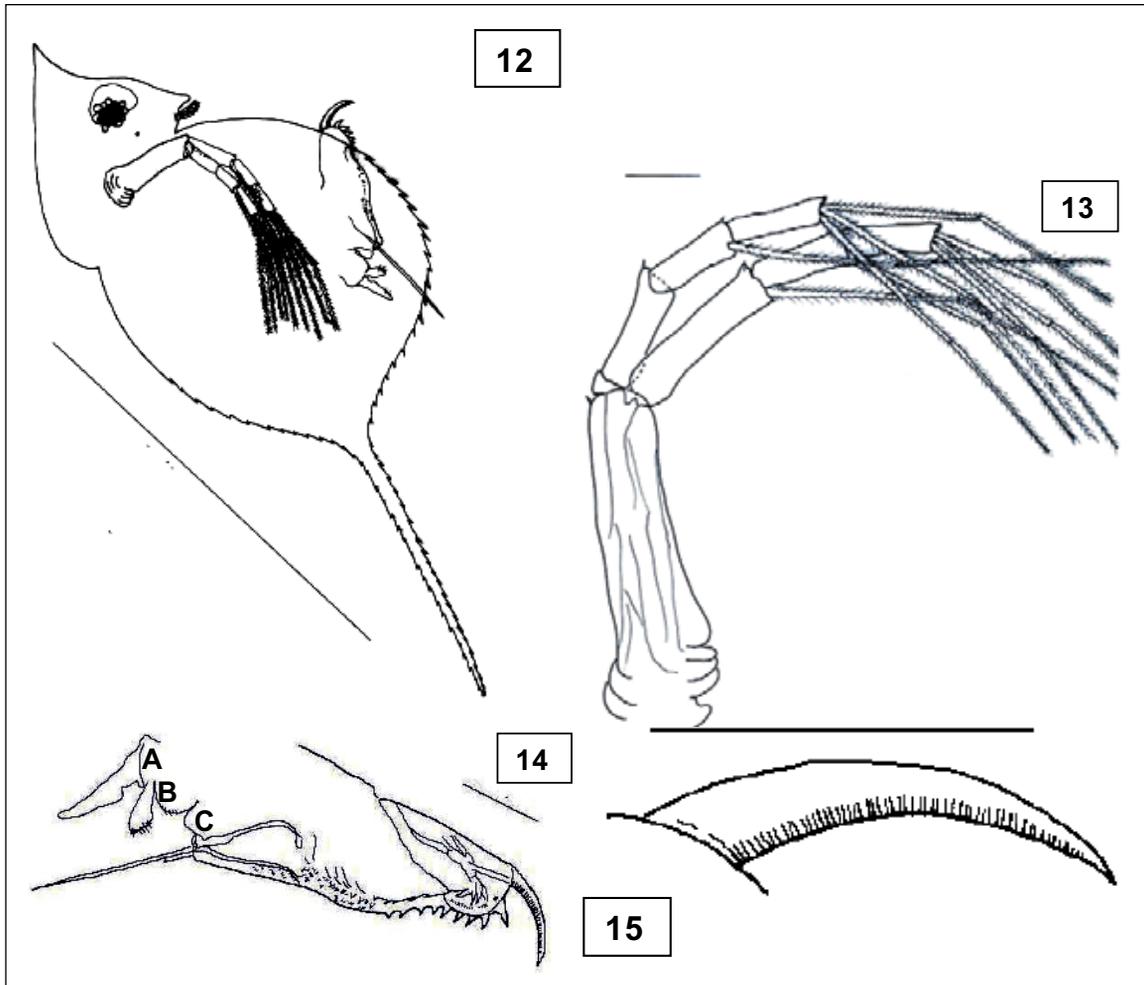
Se detectaron diferencias adicionales a nivel del postabdomen entre los especímenes de México, las poblaciones de Brasil, Australia y Nepal. En las poblaciones de México (Figs. 9, 10, 14) y Australia (Benzie, 2005, fig. 788) el postabdomen es bilobulado y las espinas de la parte posterior distal son largas

y anchas, mientras que los especímenes de Nepal (Swar & Fernando, 1979, figuras 7 y 8) y Brasil (Simões, *et al.*, 2009, Fig. 2, d), es recto posteriormente (no bilobulado) y las espinas de la parte distal son cortas. Es curioso que el postabdomen bilobulado haya sido observado en Australia y el recto en Asia, mientras que en América se encontraron ambas variantes, por lo cual cabe preguntarse si existen diferencias todavía no detectadas en otras características morfológicas en esta especie o grupo. Las sutiles pero constantes diferencias morfológicas observadas entre las distintas poblaciones indican la necesidad de efectuar estudios más detallados para dilucidar si se trata de la misma especie.

Estos datos sugieren que *D. lumholtzi* pudiera ser un complejo de especies, aspecto que es necesario verificar. Además, es necesario tener un conocimiento adecuado y suficiente de la fauna acuática nativa para poder tomar medidas preventivas acerca de las especies invasoras como *Daphnia C. lumholtzi* pues



Figuras 8-11. *Daphnia Ctenodaphnia lumholtzi*. Fig. 8. Procesos abdominales, A, B, C; vista lateral. Fig. 9. Postabdomen mostrando detalle de la parte distal; vista lateral. Fig. 10. Postabdomen mostrando detalle de la garra; vista lateral. Fig. 11. Vista en detalle del pecten (peine) de la garra; vista lateral.



Figuras 12-15. *Daphnia Ctenodaphnia lumholtzi*. Fig. 12. Dibujo del habitus de la hembra partenogenética; vista lateral. Fig. 13. Dibujo del segundo par de antenas; vista lateral. Fig. 14. Dibujo del postabdomen; vista lateral. Fig. 15. Vista en detalle de la garra; vista lateral. Escalas: Figura 12 = 1 mm, Figuras 13, 14 y 15 = 100 μ m.

se desconocen las consecuencias ecológicas de su presencia en nuestro país. En Estados Unidos se han reportado otras especies invasoras como *Daphnia magna* Straus 1820, *Leptodora kindtii* (Focke, 1844) y *Holopedium gibberum* (Zaddach, 1855), pero hasta el momento no se conocen reportes de estas especies en México. Finalmente, *Daphnia C. lumholtzi* se añade a otras especies exóticas que han llegado al continente Americano y a México. Sin embargo, no existen registros de especies invasoras en nuestro país.

AGRADECIMIENTOS

El Dr. José Luis Quintanar Stephano apoyó con la revisión del manuscrito. Los Biol. Roberto Viscaya Caballero y José Martín

Romero García apoyaron en los aspectos gráficos y de manejo digital de imágenes. Los B. P. Juan P. Ramírez, Víctor H. Martínez, Obed E. Cota e I. García participaron en los muestreos de campo y colecta de organismos.

REFERENCIAS

- BENZIE, J. A. H. 2005. Cladocera: The genus *Daphnia* (including *Daphniopsis*). In: *Guides to the identification of the Microinvertebrates of the continental waters of the world*. Coordinating editor, H. J. F. Dumont. Kenobi Productions. Ghent. p. 376.
- DODSON, S. I. 1985. *Daphnia (Ctenodaphnia) brooksi* (Crustacea: Cladocera), a new species from eastern Utah. *Hydrobiologia* 126: 75-79.

- ELÍAS-GUTIÉRREZ M., F. MARTÍNEZ-JERÓNIMO, N. V. IVANOVA, M. VALDÉZ-MORENO & P. D. N. HEBERT. 2008. DNA barcodes for Cladocera and Copepoda from Mexico and Guatemala, highlights and new discoveries. *Zootaxa* 1839: 1-42.
- FERNANDO, C. H. 2002. *A guide to tropical freshwater zooplankton. Identification, Ecology and impact on fisheries*. Backhuys Publishers. Leiden, The Netherlands. p. 291.
- HACH. 2000. DR/2010 *Spectrophotometer procedures manual*. Hach Company. E.U.A. pp 606.
- HAVEL, J. E. & P. D. N. HEBERT. 1993. Notes: *Daphnia lumholtzi* in North America: Another exotic zooplankter. *Limnology and Oceanography*. 38 (8): 1823-1827.
- HAVEL, J. E. & K. A. MEDLEY. 2006. Biological invasions across spatial scales: intercontinental, regional, and local dispersal of cladoceran zooplankton. *Biological Invasions* 8: 459-473.
- SUÁREZ-MORALES, E. M. ELÍAS-GUTIÉRREZ, J. CIROS-PÉREZ, & M. SILVA-BRIANO. 2000. Cladocera. In: Llorente-Bousquets, J. E., E. González-Soriano & N. Papavero (Eds). *Biodiversidad, taxonomía y Biogeografía de Artrópodos de México: Hacia una síntesis de su conocimiento*. Volumen II. Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Biología. México D.F. pp 158-169.
- SIMÕES, N. R., B. A. ROBERTSON, F. A. LANSAC-TÔHA, E. M. TAKAHASHI, C. C. BONECKER, L. F. M. VELHO & C.Y. JOKO. 2009. Exotic species of zooplankton in the Upper Paraná River floodplain, *Daphnia lumholtzi* Sars, 1885 (Crustacea: Branchiopoda). *Brazilian Journal of Biology* 69 (2, Suppl.): 551-558.
- SWAR, D. B. & C. H. FERNANDO. 1979. Cladocera from Pokhara valley, Nepal with notes on distribution. *Hydrobiologia* 66 (2): 113-128.

Recibido: 4 de mayo de 2010.

Aceptado: 15 de noviembre de 2010.