

Rotíferos de algunas provincias del Noroeste argentino

Susana JOSÉ DE PAGGI (1)

RESUMEN

Se estudió la fauna de rotíferos de las provincias de Santiago del Estero, Tucumán, Catamarca y La Rioja, proveniente de 51 localidades (ríos, arroyos, grandes embalses, lagunas permanentes y temporarias, charcas, bañados, piletas de cemento). Se identificaron 84 taxa, siendo algunos nuevos para Argentina. La afinidad taxonómica entre los ambientes fue baja, se hallaron diferencias en la composición faunística de los distintos ambientes, en especial en relación a los valores de conductividad. Se discute el status específico de *Lecane thalera* (H&H) y se describen nuevas variaciones morfológicas de la especie, como así también de *Keratella procurva* (Thorpe). Se revisa el status de *Lecane* (M) *punctata* (Murray) y la validez de *L.(M) harringi* Ahlstrom.

PALABRAS CLAVES : Rotíferos — Argentina — Taxonomía — Agua dulce — America del Sur.

SUMMARY

ROTIFERS FROM SOME PROVINCES IN NORTH-WESTERN ARGENTINA

Fifty one aquatic habitats of Santiago del Estero, Tucumán, Catamarca and La Rioja provinces in Argentina, were surveyed for the first time for Rotifers. Habitat sampled included ponds, pools, dams, rivers and small artificial water bodies. 82 taxa are identified. The taxonomical affinity between the fifty one localities is very low. Differences in rotifer assemblage between habitat type, specially in waters with different conductivities are showed. New records for Argentina include *Colurella colurus*, *Lecane obtusa*, *L. punctata*, *L. thalera*, *L. crepida*, *Trichocerca elongata* *braziliensis*. The specific status of *L. thalera* is discussed and a new morphological variation is described for this and *Keratella procurva* (Thorpe). The status of *L. punctata*-*L. harringi* is reviewed, too.

KEY WORDS : Zooplankton — Fresh waters — Rotifers — Argentina — Taxonomy — South America.

RÉSUMÉ

ROTIFÈRES DE QUELQUES PROVINCES DU NORD-OUEST ARGENTIN

On a étudié pour la première fois la faune des rotifères de 51 milieux aquatiques des provinces de Santiago del Estero, Tucumán, Catamarca et La Rioja (rivières, ruisseaux, barrages, mares, lagunes). On y a identifié un total de 84 taxons. L'affinité taxonomique entre milieux est très basse. Les différences dans la composition de la faune de

(1) Instituto Nacional de Limnología (CONICET), Macia 1933 — 3016 Santo Tomé, S. Fe, Argentina.

différents milieux est mise en relation avec la salinité de l'eau. *Colurella colurus*, *Lecane obtusa*, *L. punctata*, *L. thalera*, *L. crepida*, *Trichocerca elongata braziliensis* sont des espèces nouvelles pour l'Argentine. Le statut spécifique de *L. thalera* est discuté. De nouvelles variations morphologiques de celle-ci et de *Keratella procurva* (*Thorpe*) sont décrites. On étudie aussi le statut de *L. punctata* et la validité taxonomique de *L. harrangi*.

MOTS-CLÉS : Zooplancton — Eaux douces — Rotifères — Taxinomie — Argentine — Amérique du Sud.

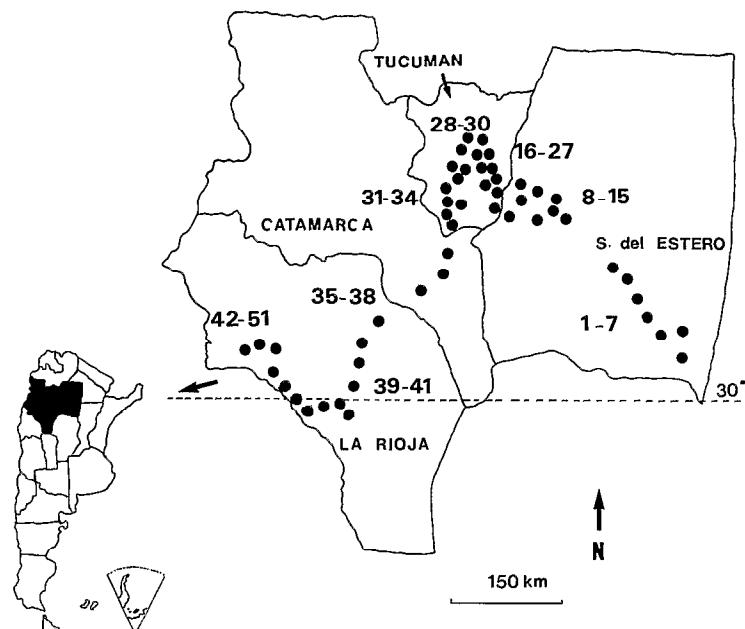


FIG. 1. — Ubicación de las estaciones de muestreo
Rotifer collecting sites

INTRODUCCIÓN

Si bien en años recientes se ha incrementado el número de trabajos sobre la fauna de rotíferos de Argentina, permanecen aún áreas inexploradas de su extenso territorio de 2 758 627 km². Los relevamientos faunísticos, sin embargo, conjuntamente con la información de los parámetros físico-químicos descriptores de los ambientes, constituyen un elemento básico tanto para el desarrollo de una limnología regional como para estudios biogeográficos. La necesidad de estos últimos ha crecido en importancia, por cuanto el concepto de cosmopolitismo, según se ha visto no debe ser extendido indiscriminadamente a todos los rotíferos (DE RIDDER, 1981, DUMONT, 1983, CHENGALATH Y KOSTE, 1987).

El presente trabajo pretende satisfacer parte de esa necesidad mediante el estudio faunístico de un área de Argentina no investigada previamente.

MATERIAL Y MÉTODOS

En la región centro-norte y noroeste del país se encuentran ubicadas las provincias de Santiago del Estero, Tucumán, Catamarca y La Rioja. Constituyen una ancha franja de 248 525 km², próximas por su límite superior al trópico de Capricornio. Santiago del Estero se caracteriza por su clima tropical semiárido y suelos salinos, Catamarca y La Rioja por clima templado árido y Tucumán por la complejidad de su relieve presenta una zona semiárida y otra de clima más húmedo.

En el mes de mayo de 1986 se obtuvieron en las mencionadas provincias, un total de 60 muestras correspondientes a 51 ambientes acuáticos, situados entre los 85 y 1250 m sobre el nivel del mar (Fig. 1, Tabla I).

El material se obtuvo en ríos y arroyos (13), en los grandes embalses (3), en lagunas permanentes y

temporarias, naturales y artificiales (16), en pequeños charcos y bañados (13) y en cuerpos de agua artificiales como ser piletas de cemento y tanques (6). En campo se midieron temperatura del agua (Termistor), conductividad (Conductímetro Beckmann) y pH (Comparador Hellige). Información adicional sobre la composición química de las aguas se obtuvo en TRELLES (1972) y de algunas determinaciones de cloruros realizadas en el Instituto Nac. de Limnología.

En los ambientes grandes se tomaron de 2 a 4 muestras y en los más pequeños 1 en el centro. Se usaron redes de 25 y 50 µm de apertura de malla y el material se fijó en campo, con formol al 10%. El material fue analizado bajo microscopio binocular estereoscópico y convencional. En el caso de taxa de interés particular se hicieron preparados semipermeantes con glicerina gelatinada (fórmula de Kaiser).

En las determinaciones taxonómicas se siguieron los criterios de RUTTNER-KOLISKO (1974) y KOSTE, (1978). Varias formas alorigadas y los Bdelloideos no fueron identificadas por presentarse fuertemente contraídas por el efecto del fijador.

El grado de semejanza faunística entre el total de muestras se midió mediante el índice de KOCH (1957), que proporciona valores que van desde el 0% cuando cada hábitat, o ambiente acuático tiene una diferente composición específica, hasta 100% cuando todos presentan igual composición.

RESULTADOS

Comentarios generales

Se registró un total de 87 especies correspondientes a 28 géneros (Tabla II), de los cuales el más representado fue *Lecane*, típicamente litoral, con 25 especies. En cada estación o ambiente se registró entre 0 y 27 taxa, ya que en las 34 y 38 no se hallaron rotíferos. Del total de 87 especies, sólo 16 estuvieron presentes en más del 10% (*Brachionus plicatilis*, *Euchlanis dilatata*, *Keratella tropica*, *Lecane bulla*, *L. closterocerca*, *L. hamata*, *L. obtusa*, *L. pyriformis*, *L. quadridentata*, *L. leontina*, *L. luna*, *L. papuana*, *Mytilina ventralis*, *Polyarthra vulgaris* y *Testudinella palina*). Las especies más frecuentes fueron *L. bulla* (31%) y *L. luna* (25%). El resto presentó una frecuencia muy inferior. Esto determinó que la similitud faunística entre los 51 ambientes muestreados sea muy baja, del orden del 5%, lo cual es posible debido a la gran heterogeneidad ambiental. Por otro lado, si tenemos en cuenta los tipos de ambientes vemos que sólo tres especies: *L. bulla*, *L. luna*, *L. obtusa*, estuvieron presentes tanto en ríos

como embalses, lagunas, bañados y pequeños cuerpos artificiales.

Analizando por separado cada grupo de ambientes se halló que si bien la similitud faunística es baja, es algo mayor que si se considera en un solo conjunto a los 51 ambientes. Los embalses y cuerpos artificiales pequeños presentaron una afinidad del 11 y 12% respectivamente, mientras que las lagunas, bañados y ríos de 8,1 y 6% respectivamente.

Las lagunas se caracterizaron por registrar la mayor riqueza específica (54 sp.), muchos de los taxa de la lista general se encontraron sólo en estos ambientes: *Anuraeopsis navicula*, *Beauchampiella eudactylota*, *Epiphantes clavulata*, *Lecane punctata*, *L. crepida*, *L. elsa* y siete de las ocho especies de *Brachionus* que se registraron.

Los embalses (35 especies) presentaron una composición típicamente limnética, compuesta por varias especies de *Keratella*, *Filinia*, *Polyarthra*, si bien se hallaron algunas especies de *Testudinella* o *Lecane*, representados por poco individuos, salvo *L. nana* hallada en forma muy abundante en el embalse de Río Hondo (est. 11); es interesante destacar como esta especie litoral se vuelve muy numerosa en una masa pelágica rica en Cianofítas.

En los ríos se registró un total de 27 especies y en los bañados de 19. En cuerpos de agua artificiales pequeños el número fue muy reducido, 12, y los dominantes fueron Lecanidae.

Composición específica y parámetros ambientales

En su conjunto los ambientes se caracterizaron por presentar un amplio rango de conductividad, desde aquellos con valores menores a los 50 µS/cm (estación 51) hasta aquéllos con 12 000 µS/cm (est. 38). Los valores más altos de conductividad correspondieron a aguas fuertemente cloruradas. Se observó una cierta relación entre el número de especies de rotíferos y conductividad (Fig. 2). El mayor número de aquellas se registró en aguas con valores entre 500 y algo más de 1 000 µS/cm (est. 7, 11, 45), con 0,035 a 0,200 g/l de cloruros. Pese a que la conductividad, como lo señala PEJLER (1965) es un factor muy complejo, puede decirse que sus incrementos se relacionan con un aumento de nivel trófico de las aguas (RODHE, 1951), lo que determina una mayor densidad de rotíferos (POURRIOT, 1982). En cuanto a la riqueza específica, si bien se registra un aumento desde ambientes oligo a eutróficos (KOWALCZYK *et al.*, 1982, MAEMETS, 1983, cuando un factor como la salinidad comienza a imponer límites, se produce una disminución en el número de especies (RUTTNER-KOLISKO, 1974). En nuestro caso y coincidiendo con lo registrado por los autores citados, a partir de 2 000 y especialmente 4 000 µS/cm, comien-

TABLA I

Lista de las localidades muestreadas. Número de estación, datos de parámetros ambientales (pH), número de muestras y datos de vegetación
List of localities sampled and environmental data

| Localidad | Temperatura (°C) | Condutividad (µS/cm) | pH | n | Vegetación |
|---|---------------------|-------------------------|-----|-----|-----------------|
| <i>Provincia de Santiago del Estero</i> | | | | | |
| 1. Laguna Mojón Colorado | 21.5 | 5000 | 8.4 | (4) | |
| 2. Bañado al N de la laguna | | | | (1) | Azolla |
| 3. Tajamar NW de Pinto | 22.0 | 3500 | 8.4 | (1) | |
| 4. Charca próxima a Herrera | 21.5 | 6000 | 8.8 | (2) | |
| 5. Charca en Libanesa | 21.0 | 7000 | 8.9 | (1) | |
| 6. Charca próxima a Beltrán | 23.0 | 700 | 8.8 | (1) | |
| 7. Río Dulce | 21.0 | 470 | 7.7 | (1) | |
| 8. Pileta termal en R. Hondo | 31.0 | 570 | 8.8 | (2) | Algas filament. |
| 9. Otra pileta en R. Hondo | | | | (1) | |
| 10. Río Dulce | 21.0 | 470 | 7.9 | (1) | Ludwigia |
| 11. Embalse Río Hondo | 22.2 | 470 | 8.1 | (2) | |
| 12. Lag. en aeródromo R. Hondo | 19.0 | 1200 | 8.2 | (3) | Veg. sumergida |
| 13. Lag. conectada a la anterior | | | | (1) | Lemna |
| 14. Otra lag. conectada a la anterior | | | | (1) | Lemna |
| 15. Laguna cercana al aeródromo | 25.8 | 1050 | 7.8 | (1) | |
| <i>Provincia de Tucumán</i> | | | | | |
| 16. Laguna aguas termales | 29.5 | 1050 | 8.6 | (1) | Veg. sumergida |
| 17. Canal emisario de la laguna | | | | (1) | |
| 18. Laguna conectada a la anterior | | | | (1) | Azolla |
| 19. Laguna conectada a la anterior | | | | (1) | Veg. sumergida |
| 20. Laguna a la derecha del Km 1244 | 20.5 | 3000 | 8.8 | (1) | |
| 21. Pequena lag. próxima a la anterior | | | | (1) | |
| 22. Laguna à la izquierda del Km 1244 | 19.5 | 5000 | 7.7 | (1) | Lemna |
| 23. Arroyo Mixta | 20.0 | 2500 | 8.2 | (1) | |

| | | | | | |
|--|------|-------|-----|-----|-----------------------|
| 24. Vertiente del arroyo | 23.0 | 1050 | 7.5 | (1) | |
| 25. Río Salí | 21.0 | 590 | 7.7 | (1) | |
| 26. Lagunita al pie del vertedero | | | | (1) | |
| 27. Canal aguas abajo | | 1700 | | (1) | Lemna |
| 28. Embalse El Cadillal | 21.5 | 560 | 7.9 | (1) | |
| 29. Río Lules | 15.5 | 550 | 8.4 | (1) | |
| 30. Río Colorado | 18.0 | 925 | 8.4 | (1) | |
| 31. Tajamar en Santa Barbara | 22.0 | 110 | 7.1 | (1) | Lemna |
| 32. Charca cercana a la anterior | | | | (1) | Azolla |
| 33. Río Marapa | 21.0 | 320 | 8.0 | (1) | |
| 34. Charca cercana al Río Marapa | | | | (1) | |
| <i>Provincia de Catamarca</i> | | | | | |
| 35. Charca al N de la ciudad | 18.0 | 330 | 7.4 | (1) | |
| 36. Pileta artificial en Coneta | 15.0 | | 8.0 | (1) | |
| 37. Tajamar en Chumbicha | 18.0 | 420 | 8.6 | (1) | |
| <i>Provincia de La Rioja</i> | | | | | |
| 38. Río Salado o Colorado | 18.5 | 12000 | 8.2 | (1) | |
| 39. Tanque australiano Est. Don Fidel, ruta 38 | 20.5 | 4000 | 8.9 | (1) | |
| 40. Charca próxima | | | | (1) | |
| 41. Tajamar, SW Patquía | 19.5 | 380 | 8.4 | (1) | |
| 42. Río Pangacillo | 15.5 | 2000 | 7.8 | (1) | |
| 43. Vertiente del río Vinchina | 18.0 | 1250 | 7.4 | (1) | Azolla y veg. sumerg. |
| 44. Olla en la naciente de la vertien. | | | | (1) | Veg. sumergida |
| 45. Embalse Villa Unión | 15.0 | 1700 | 7.9 | (1) | Charáceas |
| 46. Charco de desborde del R. Vinchina | | 2300 | 8.5 | (1) | Charáceas |
| 47. Idem | | | | (1) | |
| 48. Arroyo Cortado | 14.5 | 3400 | 7.4 | (1) | |
| 49. Pileta en la Chilca | 15.0 | 1850 | 8.5 | (1) | |
| 50. Charca en la Chilca | 12.0 | 1850 | 7.9 | (1) | Charáceas |
| 51. Tajamar en Guandacol | 13.0 | 50 | 7.8 | (1) | |

TABLA II

Lista de especies. Los números indican las estaciones en que se registró cada especie, % de frecuencia y lugar (L = lagunas; E = embalses; R = ríos y arroyos; B = bañados; A = cuerpos artificiales pequeños). Los asteriscos indican especies halladas en la S. Guayana-brasileña

*Species list. The numbers and letters following the species name refer to locality number, frequency of occurrence and habitat type (L = ponds, E = dam, R = rivers, B = swamps, A = small artificial ponds). * species present in the Subregion Guayano-brasileña only*

| | | | |
|---|---|----|-------|
| * <i>Anuraeopsis navicula</i> Rousselet | 31 | 2 | L |
| * <i>Beauchampiella eudactylota</i> (Gosse) | 15 | 2 | L |
| <i>Brachionus angularis</i> Gosse | 1,4,5,20,21,24,31,45 | 5 | RLEB |
| * <i>B. a. "f" chelonis</i> (Ahlstrom) | 31,32 | 4 | L B |
| * <i>B. calyciflorus</i> Pallas | 11,21 | 4 | LE |
| * <i>B. caudatus "f" austrogenitus</i> Ahlstrom | 31 | 2 | L |
| * <i>B. patulus</i> (O.F.M.) | 12,13,14,18,31 | 10 | L |
| * <i>B. plicatilis</i> (O.F.M.) | 1,5,20,21,23,24 | 11 | RL B |
| <i>B. quadridentatus</i> Hermann | 1,2,17,45 | 8 | LEB |
| <i>B. urceolaris nilseni</i> (Ahlstrom) | 45 | 2 | E |
| * <i>Cephalodella catellina</i> (O.F.M.) | 21,23,33 | 6 | RL B |
| * <i>C. gibba</i> (Ehrb.) | 1 | 2 | L |
| * <i>C. f. misgurnus</i> Wulfert | 18,19 | 4 | L |
| <i>C. sp.</i> | 50 | 2 | B |
| * <i>Colurella adriatica</i> Ehrb. | 1,3 | 4 | L |
| <i>C. colurus</i> Ehrb. | 47 | 2 | L B |
| <i>C. uncinata</i> (O.F.M.) | 51 | 2 | L |
| * <i>C. sp.</i> | 1 | 2 | L |
| * <i>Collotheca</i> sp. | 18,28 | 4 | L |
| * <i>Conochiloides coenobasis</i> Skorikov | 11 | 2 | E |
| * <i>Dipleuchlanis propatula</i> (Gosse) | 15 | 2 | L |
| * <i>Epiphantes clavulata</i> Ehrb. | 31 | 2 | L |
| <i>Euchalnis dilatata</i> Ehrb. | 10,13,29,43 | 8 | RL B |
| <i>Eosphora</i> sp. | 35 | 2 | B |
| * <i>Euchlanis</i> sp. | 11,12,18,25 | 8 | E |
| <i>Filinia longiseta</i> (Ehrb.) | 21,45 | 4 | L |
| <i>F. pejleri</i> Hutchinson | 45 | 2 | E |
| * <i>F. terminalis</i> (Plate) | 31 | 2 | E |
| <i>Hexarthra fennica</i> (Levander) | 36,39 | 4 | AA |
| * <i>H. intermedia</i> Wiszn. | 8,11,28 | 6 | E A |
| <i>H. mira</i> (Hudson) | 6,9,41 | 6 | L BA |
| <i>Horacella thomassoni</i> Koste | 45 | 2 | E |
| * <i>Keratella americana</i> Carlin | 7,10,11,12 | 8 | RLE |
| * <i>K. cochlearis</i> (Gosse) | 6,10,11 | 6 | R E |
| * <i>K. cochlearis tecta</i> (Gosse) | 10,11 | 4 | R E |
| * <i>K. lenzi</i> Hauer | 11,31,32 | 6 | EEB |
| * <i>K. procurva</i> (Thorpe) | 6,10,11 | 6 | R EB |
| <i>K. tropica</i> (Apstein) | 3,10,11,28,45,46,50 | 14 | |
| <i>Lecane (M) bulla</i> (Gosse) | 1,2,8,10,11,14,17,26,31 33,44,46,47,48,49,50 | 31 | RLEBA |
| <i>L. closterocerca</i> (Schmarda) | 2,3,12,14,19,30,44 | 12 | RL BA |
| * <i>L. cornuta</i> (O.F.M.) | 17 | 1 | R |
| * <i>L. furcata</i> (Murray) | 9,14 | 4 | L BA |
| * <i>L. hamata</i> (Stokes) | 2,10,11,13,15,17,27,32 | 16 | RLEB |
| * <i>L. lunaris</i> (Ehrb.) | 28 | 1 | E |

Tabla II continuación

| | | | |
|---|--|----|-------|
| * <i>L. monostyla</i> (Daday) | 14 | 1 | |
| <i>L. obtusa</i> (Murray) | 2,3,12,14,15,16,43,49 | 16 | RLEBA |
| * <i>L. punctata</i> (Murray) | 3 | 1 | L |
| <i>L. pyriformis</i> (Daday) | 22,24,27,32,44,49,51 | 14 | RL BA |
| <i>L. quadridentata</i> (Ehrb.) | 11,12,13,14,15,17,18,19,37,42 | 19 | R |
| * <i>L. thalera</i> (H. & M.) | 1,8,9,39 | 8 | RL |
| <i>L. stenorosi</i> (Meissner) | 28,43 | 4 | L A |
| <i>L. sp.</i> | 49 | 1 | EB |
| <i>L. (s.str.) aculeata</i> (Iakubski) | 2,16,28,50 | 8 | A |
| * <i>L. crepida</i> Harring | 14,15 | 4 | L |
| * <i>L. curvicornis</i> (Murray) | 15 | 1 | L |
| * <i>L. elsa</i> Hauer | 13 | 1 | L |
| <i>L. leontina</i> (Turner) | 19,14,15,16,18,19,23,30,43 | 17 | RL B |
| * <i>L. ludwigia</i> (Ekstein) | 17 | 2 | L |
| <i>L. luna</i> (O.F.M.) | 2,3,8,9,12,14,28,37,42, 43,44,46,51 | 25 | RLEBA |
| * <i>L. nana</i> (Murray) | 11 | 2 | E |
| <i>L. papuana</i> (Murray) | 12,15,18,19,30,31,35 | 14 | RL |
| * <i>L. tenuisetta</i> Harring | 15 | 2 | L |
| <i>L. flexilis</i> (Gosse) | 36 | 2 | A |
| * <i>L. ungulata</i> (Gosse) | 15 | 2 | L |
| <i>Lepadella ovalis</i> (O.F.M.) | 28,32,49 | 6 | EBA |
| * <i>L. patella</i> (O.F.M.) | 1,3,10,27 | 8 | RL |
| <i>L. sp.</i> | 2,14,17,18,30,33,35,43 | 16 | L |
| * <i>Lophocharis oxysternon</i> (Gosse) | 10,28 | 4 | R E |
| * <i>Mytilina mucronata</i> (O.F.M.) | 27 | 2 | RL |
| * <i>M. ventralis</i> (Ehr.) | 2,13,14,18,19,23 | 12 | |
| <i>Polyarthra dolichoptera</i> Idelson | 12,13,23,41,45 | 10 | RLE |
| <i>P. vulgaris</i> Carlin | 6,10,11,21,28,51 | 12 | RLEB |
| * <i>Platyias quadricornis</i> (Ehrb.) | 3,18 | 4 | LE |
| * <i>Pompholix complanata</i> Gosse | 6,11,25 | 6 | R EB |
| * <i>Synchaeta longipes</i> Gosse | 11 | 2 | E |
| * <i>S. tremula</i> (O.F.M.) | 11 | 2 | E |
| <i>S. sp.</i> | 45 | 2 | E |
| <i>Testudinella patina</i> (Hermann) | 1,11,12,13,17,45,51 | 14 | LE |
| * <i>Trichocerca</i> (?) <i>brachyura</i> (Gosse) | 18 | 1 | L |
| <i>T. cylindrica chattoni</i> (De Beauchamp) | 35 | 1 | B |
| * <i>T. elongata brasiliensis</i> (Murray) | 12,13,18 | 6 | L |
| * <i>T. rattus</i> (O.F.M.) | 10,11,30 | 6 | R EB |
| * <i>T. similis</i> (Wierzejski) | 11,31 | 4 | LE |
| * <i>T. cf. tenuior</i> (Gosse) | 13 | 2 | L |
| <i>T. sp.</i> | 35 | 2 | B |
| <i>Trichotria tetractis</i> (Ehrb.) | 10,29,45 | 6 | R E |
| * <i>Wolga spinifera</i> (Western) | 28 | 2 | E |

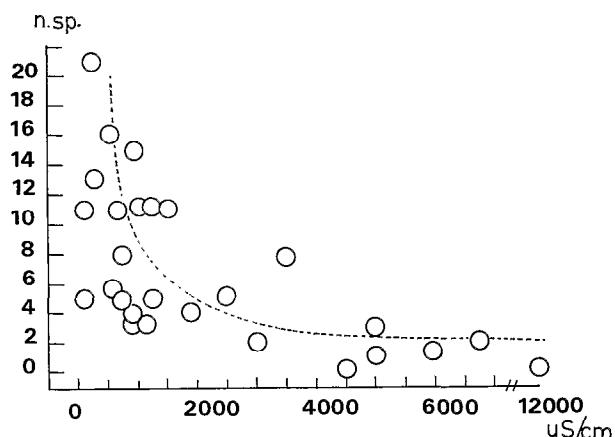


FIG. 2. — Relación entre número de especies y valores de conductividad
Scatter diagram of the relation between number of species and conductivity, line plotted by eye

za a registrarse un descenso en el número de taxa (Fig. 2). Con 3 000, 6 000 y 7 000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (est. 20, 4 y 5) las únicas especies presentes son *Brachionus angularis* y *B. plicatilis*, conocidas ampliamente en la literatura por su tolerancia a la salinidad. En el río Colorado (est. 38) con 12 000 $\mu\text{S}/\text{cm}$, y 3,76 g/l de cloruro, no se registraron rotíferos. Algunas especies como *L. bulla* y *L. luna* se encontraron en aguas con valores inferiores a 5 000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ y otras como *L. quadridentata* con conductividades de 470 a 2 000 $\mu\text{S}/\text{cm}$, mientras que *Hexartra fennica*, en cambio, estuvo restringida a una estación con 4 000 $\mu\text{S}/\text{cm}$. El mayor rango de tolerancia se observó en *L. pyriformis* que se halló en aguas con 50, 1 050, 1 700, 1 850 y 5 000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (est. 24, 27, 49 y 22 respectivamente).

En cuanto a las posibles relaciones con el pH, debe tenerse presente que todos los ambientes fueron de levemente alcalinos, casi neutros, a alcalinos. Una de las especies más frecuentes, *Lecane bulla*, se halló en aguas que presentaron entre 7,1 y 8,8, la que le sigue en importancia por su frecuencia, *L. luna* en aguas con pH entre 7,4 y 8,8, BERZINS y PEJLER (1987) encuentran en 585 ambientes acuáticos diferentes de Suecia, que ambas especies suelen alcanzar su mayor abundancia con valores de 8 la primera y de poco más de 7 la segunda.

En las estaciones en que se registró el pH más alto, 8,8 y 8,9 (est. 4, 5, 6, 8, 20, 39) se hallaron *Brachionus angularis*, *B. plicatilis*, *Hexarthra fennica*, *Lecane thalera* y *L. luna*, únicamente, pero en est. 6, se encontró también *Polyarthra vulgaris* y *K. cochlearis* para quienes BERZINS y PEJLER (1987)

encuentran que se distribuyen en aguas con un amplio rango de pH.

Comentarios taxonómicos

Todas las especies que se analizan, a excepción de *Lecane* (M) *clossterocerca*, *L. nana*, y *Keratella procurva* son nuevas para Argentina.

Colurella colurus (Ehrb. 1830), Fig. 3 : 3 y 4.

Es una especie cercana a *C. adriática* Ehrb. pero se diferencia de ésta por la forma posterior redondeada de la loriga (HAUER, 1925). Se han encontrado formas intermedias entre ambas especies (PEJLER, 1962), pero en las muestras estudiadas se hallaron numerosos individuos de *C. colurus* que no presentaron variaciones marcadas en su forma (Pcia. de La Rioja, est. 47) y *C. adriatica* (Santiago del Estero, est. 1 y 3; Fig. 3: 5 y 6).

Dimensiones : longitud de la loriga 97, ancho 30, longitud del dedo 40 μ m.

Observaciones : KOSTE (1978) cita esta especie como habitante de aguas saladas, en La Rioja fue hallada en una charca que pertenece a un grupo de ambientes con conductividad entre 1 050 y 1 200 $\mu\text{S}/\text{cm}$, la única especies acompañante fue *Lecane bulla*, junto a una densa población de ostrácodos.

La especie ha sido citada en la región Neotropical, únicamente para Colombia (HAUER, 1956).

Keratella procurva (Thorpe 1891), Fig. 3 : 7-9.

En tres ambientes de la provincia de Santiago del Estero se encontraron ejemplares que presentan variaciones morfológicas respecto de la especie descripta por THORPE e incluso de la hallada por PAGGI (1973) en ambientes próximos, en la provincia de Santa Fe. La loriga rectangular presenta los flancos marcadamente curvados, con su parte media- na más ancha, siendo esta forma similar a la del ejemplar descripto por AHLSTROM (1943).

En la lámina dorsal son bien visibles las placas hexagonales y la pentagonal, pero por encima de la línea superior de las placas caudales los ejemplares presentaron, con mayor o menor desarrollo, un engrosamiento visible al microscopio óptico. Las espinas posteriores presentaron una longitud variable.

Dimensiones : longitud total 149, longitud del cuerpo 72, ancho 58, longitud espinas anteromedianas 23 μ m.

Observaciones : Si bien *Keratella procurva* es una especie que puede presentar variaciones morfológicas considerables respecto de la especie descripta originalmente (BERZINS, 1955, KOSTE y SHIEL, 1986), el engrosamiento que se presenta en la parte superior

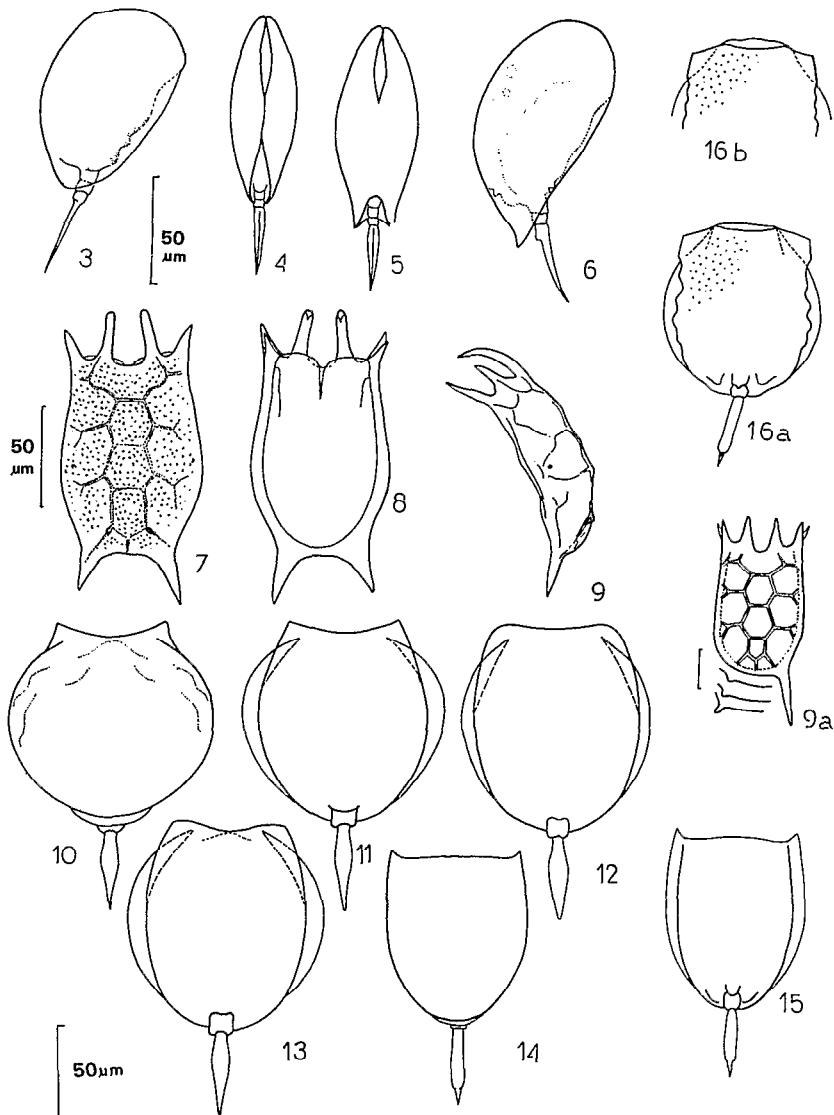


FIG. 3.—*Colurella colurus*, 4. ventral; 5. *C. adriatica*, ventral, 6. lateral, 7. *Keratella procurva*, dorsal, 8. ventral, 9. lateral, 9a. dorsal (PAGGI 1973), 10. *Lecane closterocerca*, dorsal, 11, 12, 13. ventral; 14. *L. obtusa*, dorsal, 15. ventral; 16a *L. punctata*, ventral; 16b margen anterior

de las placas caudales, constituye un elemento bastante particular en los ejemplares de Santiago del Estero.

El material se halló en una charca, en el río Dulce y en el Embalse de Río Hondo (est. 6, 10 y 11), donde las aguas presentaron un pH de 7,9 a 8,8, con una conductividad de 470 a 700 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

La especie fue citada previamente para Argentina, Caribe y Venezuela (ver KOSTE y JOSÉ de PAGGI, 1982).

Lecane (M) *closterocerca* (Schmarda 1859),
Fig. 3 : 10-13

Esta especie se caracterizó por presentar variaciones en la forma general del cuerpo, relación largo-ancho, forma de los márgenes anteriores y presencia o ausencia de ornamentación en la loriga. Atendiendo a las mismas en el material estudiado fue posible diferenciar tres «formas». Una de éstas (est. 14, Fig. 3 : 10 y 11) muestra coincidencia con los ejem-

plares descriptos por HAUER (1956) para Venezuela como *L. wulferti*, sinonimizada a *L. closterocerca* (KOSTE, 1978), es decir, loriga casi circular, con ornamentaciones más o menos marcadas en su superficie, bordes anteriores coincidentes formando una V muy abierta. En est. 44 (Fig. 3 : 13) los ejemplares presentaron también loriga subcircular, pero lisa y bordes anteriores coincidentes en una profunda escotadura, otros presentaron loriga lisa, pero angosta y de bordes coincidentes casi rectos. Ambas formas son similares respectivamente a las descriptas por HARRING y MYERS (1926) y WULFERT (en KOSTE, 1978). No se registraron variaciones de importancia en la talla de las tres formas. Evidentemente se trata de una especie con un marcado polifenismo, en este estudio no se encontró una relación definida en las variaciones y la calidad del agua o tipo de ambientes.

Dimensiones : longitud lámina dorsal 60-65, ancho 60-68, long. lámina ventral 65-70, ancho 52-60, long. dedo 25-30 μm .

Observaciones : es una especie cosmopolita, muy frecuente en el área estudiada y había sido registrada para Argentina en diversas oportunidades si bien no existían datos de su variabilidad.

Lecane (M) obtusa (Murray 1913), Fig. 3 : 14 y 15

Loriga delgada, lisa, de forma casi oval. Placa ventral más angosta que la dorsal, bordes anteriores rectos con espinas en los ángulos frontales, éstas se encuentran más desarrolladas que en los ejemplares descriptos por HARRING y MYERS (1926). El segundo segmento del pie sobresale un poco de la loriga. El dedo presenta bordes casi paralelos, algo convexos en la segunda mitad, con uña, pero no se observan espículas basales.

En general los ejemplares fueron algo más grandes que los descriptos por otros autores.

Dimensiones : longitud total 125, long. lámina dorsal 80, ancho 75, long. lámina ventral 90, long. dedo 35, uña 5 μm .

Observaciones : se trata de una especie que ha sido hallada tanto en aguas dulces como saladas, en nuestro caso se registraron numerosos ejemplares en un «tajamar» (est. 3) con conductividad de 3500 $\mu\text{S}/\text{cm}$, pH 8,4 y en otras estaciones pero siempre con conductividad superior a los 1 000 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

Es conocida para Bolivia, Venezuela, Brasil, Antillas y Paramá (ver KOSTE y JOSÉ de PAGGI, 1982).

Lecane (M) punctata Murray 1913, Fig. 3 : 16

Los ejemplares hallados son más pequeños que los descriptos por MURRAY (1913) y HARRING y MYERS (1926). De lámina dorsal ancha, casi circular, redon-

deada posteriormente y con margen anterior convexo y angosto, en algunos casos el borde presenta una suave ondulación, la loriga parece ser lo suficientemente flexible como para presentar esto por efecto del fijador. La lámina ventral es angosta pero ancha en su margen anterior, éste es suavemente cóncavo en su parte media y termina lateralmente formando ángulos más o menos obtusos. La superficie de la loriga presenta un fino punteado.

El segmento posterior es pequeño y sobresale apenas de la lámina dorsal. El primer segmento del pie es alargado y el segundo redondeado, el dedo es delgado y termina en una uña larga y aguda.

Dimensiones : long. placa dorsal 58-62, ancho 60-73; long. placa ventral 63-67, ancho 50-56; long. dedo 30-32 μm .

Observaciones : MURRAY (1913) describe para Brasil *L. punctata*, hallada, en aguas saladas. HARRING y MYERS (1926) describen ejemplares en Wisconsin que atribuyen a dicha especie señalando que la mayor complejidad que aparece en los dibujos de este autor, se debería a artificios de fijación, dado que la especie no presenta otras características particulares que las formas de sus bordes anteriores. AHLSTROM (1943) encuentra en la Florida ejemplares de mayor talla, con un margen anterior dorsal excavado y un margen ventral cóncavo, en forma de V, terminado en sus ángulos externos en dos cúspides triangulares. Pese a que estos bordes no coinciden con las características señaladas por MURRAY en su descripción y dibujos, identifica a sus poblaciones como pertenecientes a *L. punctata* y considera a los ejemplares descriptos por HARRING y MYERS como de otra especie a la que denomina *L. harringi*.

L. punctata Murray, fue hallada luego en diferentes lugares (WIZNIEWSKI, 1932; HAUER, 1956; TARNOGRADSKI, 1961; WULFERT, 1966; KUTIKOVA, 1970). Algunos de los autores aceptando la designación de AHLSTROM identifican a su material como *L. harringi*, si bien KOSTE (1978) la considera sinónimo de *L. punctata*.

De RIDDER encuentra en el Caribe las dos especies, la correspondiente a la descripción de MURRAY, que ella llama *L. harringi* y la que correspondería a lo que AHLSTROM llama *L. punctata*.

En figura 6 se han graficado algunas relaciones biométricas tomando como información de los diferentes autores y de los ejemplares hallados en Argentina (Prov. de Santiago del Estero). De este análisis y de las ilustraciones de los mismos autores surge que el conjunto se separa en dos grupos claramente definidos. Uno que corresponde a *L. punctata* Murray, de pequeña talla, borde dorsal convexo y ventral suavemente excavado, en él se incluye el material de MURRAY, HARRING y MYERS,

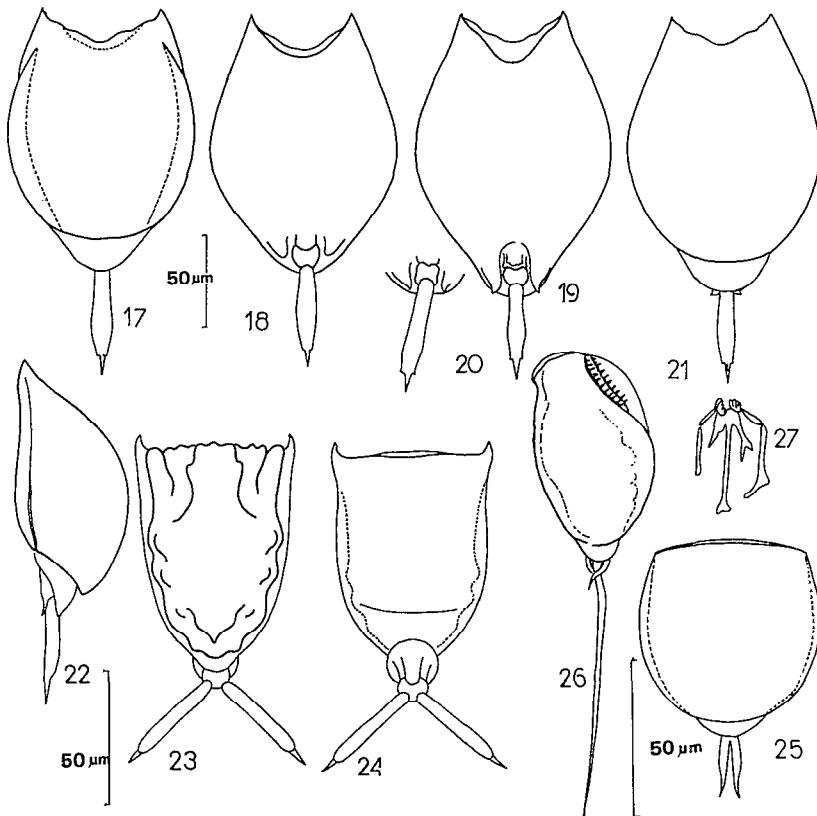


FIG. 4. — 17. *Lecane thalera*, dorsal, 18 y 19. ventral, 20. dedo y láminas coxales, 21. dorsal, 22. lateral; 23. *L. crepida*, dorsal, 24. ventral; 25. *L. nana*; 26. *Trichocerca braziliensis*, 27. trophi

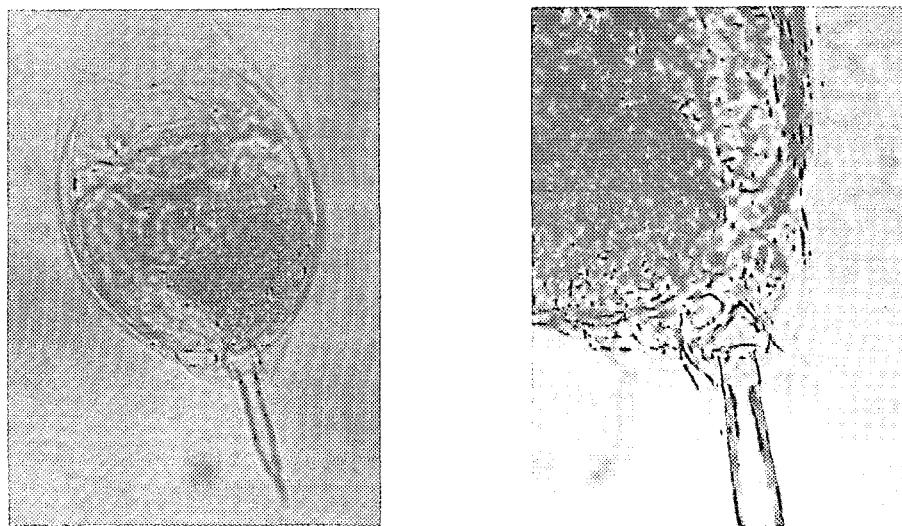


FIG. 5 a y b. — *Lecane thalera* con diferente grado de desarrollo de las láminas coxales
Lecane thalera with different development of coxal plates

TABLA III

Diagnosis diferencial
Differential diagnosis

| | <i>Lecane (M) Punctata</i> Murray | <i>L. (M) deridderae</i> |
|---|--------------------------------------|--------------------------------|
| Borde anterior dorsal | Levemente convexo | Cóncavo en su parte media |
| Borde anterior ventral | Levemente cóncavo | Cóncavo, en forma de V abierta |
| Longitud placa dorsal | 58 - 95 μm | 100 - 113 μm |
| Longitud del dedo | 23 - 35 μm | 39 - 41 μm |
| Relación Longitud de la loriga-ancho de la loriga | 1,0 - 1,2 | 1,4 - 1,7 |
| Longitud total | 88 - 122 μm | 146 - 160 μm |

HAUER, KUTIKOVA y el de Argentina. Se incluyen también los ejemplares hallados por De RIDDER (1977) en varias islas del Caribe, los cuales si bien fueron identificados como *L. harringtoni* coinciden por su medida, forma del borde anterior y cierta complejidad en la loriga, como en la ilustración de MURRAY. El otro grupo reúne a los ejemplares hallados únicamente por AHLSTROM en Florida (Estados Unidos) y De RIDDER en Sorobon, Bonaire, de borde cóncavo, ventral también cóncavo en forma de V y mayor talla. Resulta conveniente considerar estos ejemplares como pertenecientes a otro taxa, para el cual se propone el nombre de *Lecane deridderae* en reconocimiento a M. De RIDDER quien llamó la atención sobre el problema (1977, 1981). Este nuevo taxa habría sido hallado hasta ahora únicamente por dicha autora y AHLSTROM en localidades relativamente próximas. *L. punctata* presenta en cambio una distribución geográfica relativamente amplia.

Lecane (M) deridderae sp. nov.

Syn. : *L. punctata* AHLSTROM, 1934, De RIDDER, 1977.

Diagnosis breve : especie del género *Lecane*, subgénero *Monostyla*, de loriga lisa, borde anterior dorsal cóncavo en su parte media, borde ventral también cóncavo, en forma de V abierta y terminado lateralmente en dos cúspides triangulares bien notorias. Placas dorsal oval, con dos «quillas» o «ridges» longitudinales. Dedo delgado terminado en uña.

Dimensiones : longitud total 146-160, long. lámina dorsal 110-113, ancho 89-103, long. lámina ventral 107-118, ancho 70-77, dedo 38,5-41,5 μm .

Lecane (M) thalera (H & M 1926), Fig. 4 : 17-22

Los ejemplares coinciden en general con la descripción de HARRING y MYERS (1926) si bien la placa dorsal en algunos presenta forma casi oval, más

semejante a los ejemplares hallados por HAUER (1956). El borde anterodorsal es cóncavo, más o menos siniuso. La placa ventral es más angosta que la dorsal, con la escotadura del borde anterior más profunda, los ángulos externos forman pequeñas espinas y la distancia entre éstas es algo variable. El segmento posterior es grande y redondeado. Dedo algo abultado en su mitad inferior, con uña y dos pequeñas espinas accesorias.

Dimensiones : longitud placa dorsal 120, ancho 89; long. placa ventral 130, ancho 80, long. dedo 60; distancia entre los ángulos frontales 52-61 μm .

Observaciones : la ubicación taxonómica de *L. thalera* es discutida. RODEWAL (1940) encuentra en Rumania *L. lamellata* Daday con el segmento posterior desarrollado lateralmente en dos alas divergentes y *L. thalera* restringida a ambientes de gran salinidad. Encuentra formas intermedias y tiene en cuenta la posibilidad de que *L. thalera* sea una forma de *L. lamellata*.

De RIDDER (1961) en sus estudios faunísticos de La Camargue encuentra también *L. lamellata* y formas intermedias, pero considera que éstas son sólo variaciones propias de la especie y no halla relación entre esto y el grado de salinidad. Considera a *L. thalera* como una especie americana, la hallada por RODEWAL sería sinónimo de *L. lamellata* y ésta última sería de distribución holártica, con variaciones morfológicas que no justifican una designación trinomial.

Los ejemplares de Santiago del Estero, Argentina, son *L. thalera*, ésta sería una buena especie y se diferencia de *L. lamellata* no sólo por su morfología general sino por la longitud entre los ángulos anteriores frontales y la profundidad del borde anterior. La variación en la forma de la loriga permite suponer que se trata de la misma especie hallada por HARRING y MYERS (1926) y HAUER

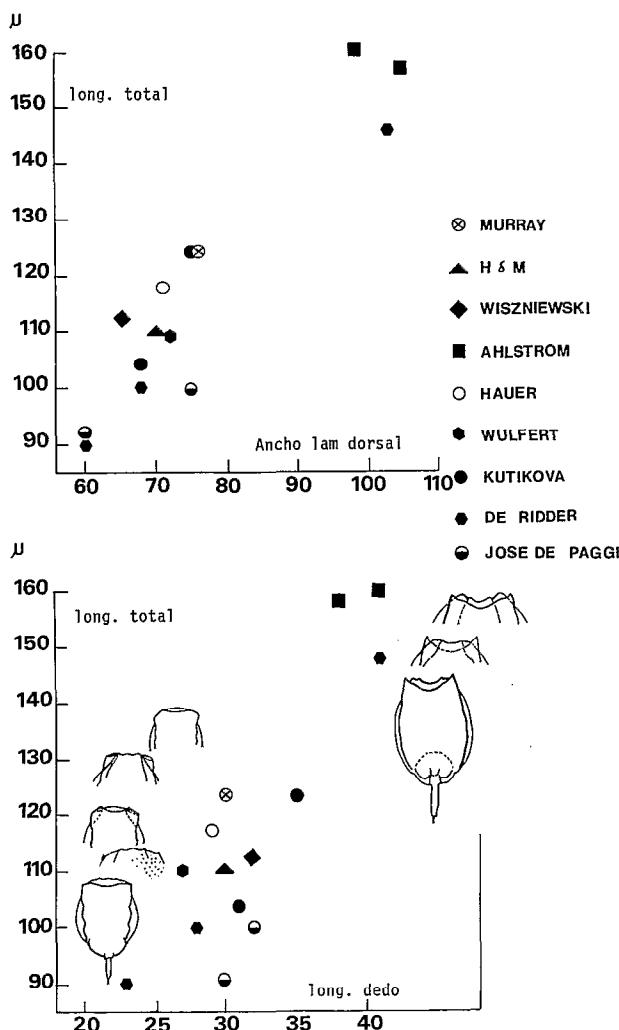


FIG. 6. — Relaciones biométricas en *L. punctata* Murray y *L. deridderi* sp. nov. según datos de los distintos autores. Las figuras son redibujadas de MURRAY 1913, HAUER 1956, DE RIDDER 1977, H. & M. 1926, AHLSTROM 1934 y DE RIDDER 1977, respectivamente de abajo hacia arriba
Scatter diagram of the relation between the total length and width of dorsal plate, total length and length of toe, after 1956, DE RIDDER 1977, H. & M. 1926, AHLSTROM 1934 & DE RIDDER 1977 respectively

(1956). Los ejemplares fueron registrados en agua con conductividad variable (est. 1 con 5 000 $\mu\text{S}/\text{cm}$; est. 8 con 570 $\mu\text{S}/\text{cm}$).

En un ambiente artificial de la provincia de La Rioja (est. 30), conductividad de 4 000 $\mu\text{S}/\text{cm}$, se encontraron ejemplares que se atribuyen a *L. thalera*, pero con láminas coxales con distinto

grado de desarrollo, terminadas en punta y ligeramente curvadas hacia afuera (Fig. 4 : 16-19). A los efectos de comparar las relaciones biométricas entre estos ejemplares y los de Santiago del Estero, se midieron 20, de unos y otros, lamentablemente el material no fue abundante (Fig. 7). Si bien el desarrollo de las láminas coxales no es frecuente en el género (sólo en *L. calcaria* H & M y *L. spinulifera* Edmondson) la gran coincidencia de formas y relaciones biométricas, como así también las variaciones en el grado de desarrollo de las láminas coxales, sugieren que los ejemplares de La Rioja, corresponderían a una «forma» de *L. thalera* en el sentido de una variación respecto de la especie tipo y no en el sentido taxonómico de categoría infraespecífica.

Lecane crepida (Harring, 1914), Fig. 4 : 23 y 24

Loriga angosta. Lámina dorsal flexible, convexa, más estrecha que la ventral, con un diseño de pliegues que se parecen más a los descriptos por WULFERT (en KOSTE, 1978) que a los de HARRING (1914). Posee espinas anteriores aguzadas en sus extremos y convergentes. La lámina del pie es circular y bien visible. Los dedos son delgados, rectos y con uña. Los ejemplares presentaron variaciones en el ancho de la loriga, siendo en algunos casos muy angosta.

Dimensiones : long. loriga dorsal 78, ancho 48; loriga ventral 84, ancho 55; long. dedos con uñas 49, distancia entre los ángulos anteriores 50 μm .

Observaciones : HARRING describió originalmente esta especie de charcas vegetadas, en Argentina fue hallada en dos lagunitas, una cubierta con Lemnáceas (est. 14) y en otra sin vegetación, de aguas saladas (est. 15, 1 050 $\mu\text{S}/\text{cm}$).

Lecane nana (Murray, 1913), Fig. 4 : 25

Tanto en su forma general como en las dimensiones, los ejemplares hallados no difieren de los descriptos por MURRAY. Es decir, loriga corta, subcircular, lámina dorsal lisa, más ancha que la ventral, márgenes anteriores algo convexos, sin espinas en los ángulos. Los dedos se fusionan apenas en su base, de modo similar a los ejemplares observados por HAUER (en KOSTE 1978).

Dimensiones : long. lámina dorsal 60, ancho 58; long. lámina ventral 65, ancho 50, long. dedos 24; ancho margen anterior 45 μm .

Observaciones : se encontraron numerosos ejemplares en el embalse de Río Hondo, en aguas abiertas. Esta especie fue citada recientemente para el sur argentino (KUCZYNSKI, 1987). En la región Neotropical fue encontrada en Bolivia, Venezuela, Brasil (KOSTE y José de PAGGI, 1982).

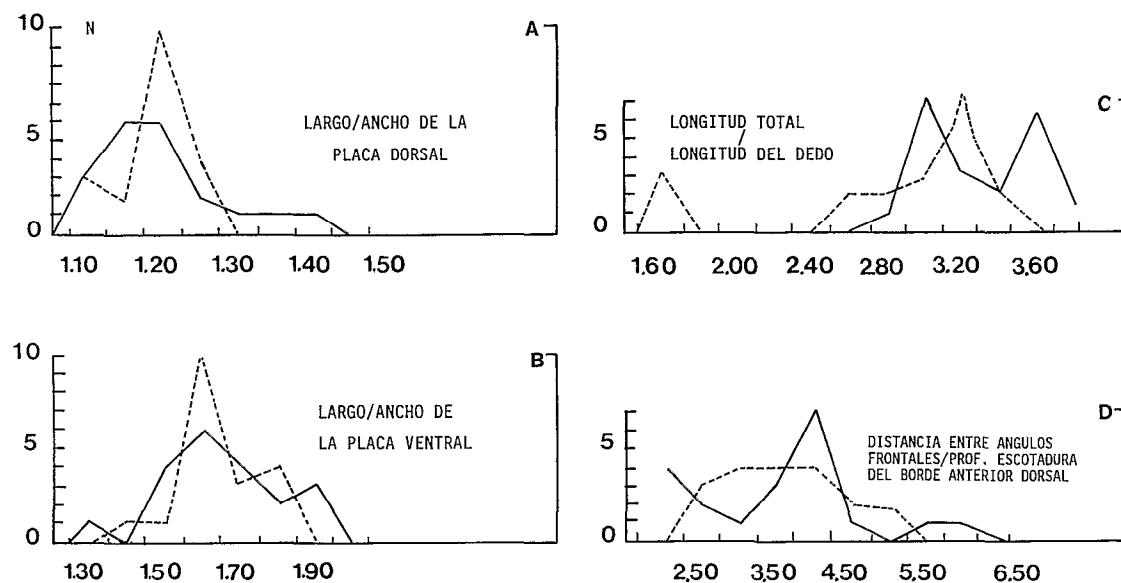


FIG. 7. — Distribución de los caracteres biométricos en *L. thalera* de Santiago del Estero (-) y La Rioja (---); A = relación largo/ancho de la placa dorsal; B = relación largo/ancho de la placa ventral; C = relación longitud total/long. del dedo; D = distancia entre los ángulos frontales/profundidad de la escotadura del borde anterior dorsal

Distribution of biometric characters in L. thalera from Santiago del Estero (-) and La Rioja (---), with coxal plate development A = ratio length/width of dorsal plate; B = ratio length/width of ventral plate; C = ratio total length/length of toe; D = ratio distance between frontal angles/depth of anterior margin

Trichocerca elongata braziliensis (Murray, 1913), Fig. 4 : 26 y 27

Cuerpo delgado, margen anterior liso, sin dientes, con dos quillas cortas que se extienden a lo largo de un tercio de la longitud de la loriga contraída. Dedo algo más largo que el cuerpo y suavemente curvado en su base.

Dimensiones : long. del cuerpo 170, long. del dedo 185 μm .

Observaciones : ha sido hallada en Brasil (MURRAY, 1913, KOSTE, ROBERSTON Y HARDY, 1984) y Paraguay (KOSTE, 1986).

Comentarios zoogeográficos

Se registró un número importante de especies de distribución cosmopolita, tales como *Euchlanis dilatata*, *Keratella cochlearis*, *Lecane luna*, *L. bulla*, *L. closionocerca*, *L. nana*, *Lepadella ovalis*, *Polyarthra vulgaris*, por no citar sino algunas. Se encontró también un grupo de especies termófilas frecuentes en la región tropical y subtropical, como *Keratella procurva*, *K. tropica*, *K. lenzi*, *Brachionus caudatus* «f

austrogenitus», *Lecane leontina*, *L. papuana* y *L. monostyla*.

Las provincias muestreadas pertenecen a la región Neotropical y dentro de ésta a las dos grandes Subregiones zoogeográficas (RINGUELET, 1961) : Santiago del Estero y la mayor parte de Tucumán pertenecen a la S. Guayana-brasileña (distritos subtropical chaqueño y salteño), Catamarca y La Rioja a la S. Andino-patagónica (distritos subandinos). Resulta interesante destacar la riqueza de especies comparativamente mayor de los ambientes del área Guayano-brasileña, algo más del 50 % de los taxa registrados se hallaron únicamente allí (ver tabla II, est. del 1 al 34). A su vez la lista total de especies encontradas es de 73, en su mayoría han sido citadas previamente para zonas más septentrionales de la Subregión (AHLSTROM, 1938, HAUER, 1953, KOSTE, 1972, etc.). En cambio, para la S. Andino-patagónica la lista es de 35 taxa, es decir aproximadamente la mitad.

En la S. Guayano-brasileña se encontró la mayoría de las especies de *Brachionus* registradas para este estudio, o taxones como *Keratella procurva* que alcanzan su distribución más importante en el centro y norte de la región Neotropical (GREEN, 1971,

DE RIDDER, 1977; PEJLER, 1977). Para analizar el alcance de estas diferencias sería muy útil la realización de posteriores muestreos ampliando la extensión de los mismos. También cabe considerar conforme a los estudios de MAY (1986), la posibilidad de mejorar la información suministrada por este tipo de muestreo, mediante la obtención de muestras de sedimentos con huevos de resistencia.

AGRADECIMIENTOS

Al Prof. J. C. PAGGI y Sr. U. MOLET por la extracción del material, al Prof. E. DRAGO por los datos físico-químicos. Al Dr. W. KOSTE por sus comentarios sobre la discusión de variaciones morfológicas en *L. thalera*.

Manuscrit accepté par le Comité de Rédaction le 12 octobre 1989

REFERENCIAS

- AHLSTROM (E. H.), 1934. — Rotatoria of Florida. *Trans. Am. Micr. Soc.*, 53 : 251-266.
- AHLSTROM (E. H.), 1938. — Plankton Rotatoria from Northeast Brazil. *Annaes da Academia Brasileira de Ciencias*, IX, 4 : 29-45.
- AHLSTROM (E. H.), 1943. A revision of the Rotatorian genus *Keratella* with descriptions of three new species and five new varieties. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.*, 80 : 12 ; 411-457.
- BERZINS (B.), 1955. — Taxonomie und Verbreitung von *Keratella valga* und verwandten Formen. *Ark. zool.*, ser. 8 : 549-559.
- BERZINS (B.) & PEJLER (B.), 1987. — Rotifer occurrence in relation to pH. *Hydrobiologia* 147 : 107-116.
- DUMONT (H. J.), 1983. — Biogeography of rotifers. *Hydrobiologia* 104 : 19-30.
- CHENGALATH (R.) & KOSTE (W.), 1987. — Rotifera from North-western Canada. *Hydrobiologia* 147 : 49-56.
- GREEN (J.), 1971. — Latitudinal variation in associations of planktonic Rotifera. *J. zool. Soc. Lond.*, 167 : 31-39.
- HARRING (H. K.), 1914. — Report on Rotatoria from Panama with description on new species. *Proc. U. S. Nat. Mus.*, 47 : 525-564.
- HARRING (H. K.) & MYERS (F. J.), 1926. — The Rotifer fauna of Wisconsin. III A revision of the genera *Lecane* and *Monostyla*. *Trans. Wisconsin Acad. Sci., Arts and Letters*, 22 : 315-423.
- HAUER (J.), 1924. — Zur Kenntnis der Rotatorien genus *Colurella* Bory de St. Vincent. *Zoologischen Anzeiger* 59 : 177-189.
- HAUER (J.), 1953. — Zur Rotatorienfauna von Nordostbrasiliens Archiv. für Hydrobiologie 48, 2 : 154-172.
- HAUER (J.), 1956. — Rotatorien aus Venezuela und Kolumbien. *Ergebn. Dt. Limnol. Venezuela Exp.* 1952, 1 : 277-312.
- KOCH (L. P.), 1957. — Index of biotal dispersity. *Ecology* 38 : 145-148.
- KOSTE (W.), 1972. — Rotatorien aus Gewässern Amazoniens. *Amazoniana* III : 258-505.
- KOSTE (W.), 1978. — Rotatoria. Die Radertiere Mitteleuropas. Überordnung Monogononta. 2 Vols. Revision de M. Voigt. *Vorntraeger*, Berlin, 637 p.
- KOSTE (W.) & JOSÉ DE PAGGI (S.), 1982. — Rotifera of the Superorder Monogononta recorded from Neotropis. *Gewässer und Abwasser* 68/69 : 71-102.
- KOSTE (W.), ROBERTSON (B.) & HARDY (E.), 1985. — Further taxonomical studies of the Rotifera from Lago Camaleao, a Central Amazonian varzea lake (Ilha de Marchantaria, Rio Solimoes, Amazonas, Brazil). *Amazoniana* 8 : 555-576.
- KOSTE (W.), 1986. — Über die Rotatorienfauna in Gewässern südostlich von Concepción, Paraguay, Sudamérica. *Osnabrucker naturwiss. Mitt.* 12. (17) : 129-155.
- KOSTE (W.) & SHIEL (R.), 1986. — Rotifera from Australia Inland waters. II. Epiphanidae and Brachionidae (Rotifera : Monogononta). *Invertebr. Taxon.*, 7 : 949-1021.
- KOWALCZYK (C.) & RADWAN (S.), 1982. — Groups of pelagic zooplankton in three lakes of different trophy. *Acta Hydrobiol.* 24 (1) : 39-51.
- KUCZYNSKY (D.), 1987. — The Rotifer fauna of Argentine Patagonia as a potential limnological indicator. *Hydrobiologia* 150 (1) : 3-10.
- KUTIKOVA (L.), 1970. — Rotifer Fauna USSR. Acad. Sci., Leningrad. 1-744.
- MAEMETS (A.), 1983. — Rotifers as indicators of lakes type in Estonia. *Hydrobiologia* 104 : 357-362.
- MAY (L.), 1986. — Rotifer sampling a complete species list from one visit? *Hydrobiologia* 134 : 117-120.

- MURRAY (J.), 1913. — South American Rotifera. *J. Roy. Micr. Soc.* : 229-246, 341-363, 449-454.
- PEJLER (B.), 1962. — On the taxonomy and ecology of benthic and periphytic Rotatoria (Lapland). *Zool. Bidr. Upps.*, 33 : 327-422.
- PEJLER (B.), 1965. — Regional-ecological studies of Swedish Fresh-water zooplankton. *Zool. Bedr. Upps.*, 36 : 407-515.
- PEJLER (B.), 1977. — On the global distribution of family Brachionidae (Rotatoria). *Arch. Hydrobiol. Suppl.*, 53 : 255-306.
- POURRIOT (R.), 1982. — Rotifera. En : Hurlbert, (S. H.) & Willalobos — Figueroa (A.) Ed., Aquatic Biota of Mexico, Central America and the west Indies. San Diego, 529 p.
- RIDDER (M. DE), 1961. — Étude faunistique et écologique des Rotiferes de la Camargue. *Bio J. B. Dodonea*, 29 : 169-231.
- RIDDER (M. DE), 1977. — Rotatoria of the Caribbean Region. *Studies on the Fauna of Curacao and the other Caribbean Island*, 171 : 72-130.
- RIDDER (M. DE), 1981. — Some considerations of the geographical distribution of rotifers. *Hydrobiologia* 85 : 209-225.
- RINGUELET (R.), 1961. — Rasgos fundamentales de la zoogeografía de la República Argentina. *Physis* 22 : 151-170.
- RODEWAL (L.), 1940. — Radertierfauna Rumaniens. IV. Neue und bemerkenswerte Radertiere aus Rumanien. *Zool. Anz.* 130 : 272-284.
- RUTTNER-KOLISKO (A.), 1974. — Plankton Rotifers Biology and Taxonomy. *Suppl. ed. Die Binnengewässern XXVI/1* : 1-146.
- TARNOGRADSKI (D. A.), 1961. — Panzerotatorien des Kaukasus, Genus *Lecane* Nitzch. *Arb. Hydrobiol. Stat. N. Kaukasus* 22 (1/2) : 1-65.
- THORPE (V. G.), 1981. — New and foreing Rotifera. *J. Roy. Micr. Soc.* : 301-306.
- TRELLES (R. A.), 1972. — Química de las aguas de la República Argentina. *Publicaciones Fac. de Ingeniería e Inst. de Ingeniería Sanitaria (UBA)*, 12 : 166 p.
- WULFER (K.), 1966. — Rotatorien aus dem Stausee Ajwa und der Trinkwasser-Aufbereitung der Stadt Baroda (Indien). *Limnologica* 4 (1) : 53-93.
- WISZNIEWSKI (J.), 1932. — Sur quelques Rotiferes trouvés en Espagne. *Arch. hydrobiol. Rybactwa Suwalski*, 6 : 41-64.