

Composición y variación anual de la taxocenosis de cladóceros (Crustacea: Anomopoda y Ctenopoda) planctónicos y química del agua de la laguna Don Tomás (La Pampa, Argentina)

Annual changes in composition and abundance of the Cladoceran planktonic community (Crustacea: Anomopoda y Ctenopoda) and water chemistry in Don Tomás lake (La Pampa, Argentina)

Recibido:18/03/02 Aceptado:16/10/02

Echaniz S.A.¹ y A.M. Vignatti¹

Resumen

Se analizó la variación en la composición taxonómica y densidad de las especies de la comunidad de cladóceros planctónicos de una laguna de baja salinidad de la provincia de La Pampa, mediante muestreos mensuales a lo largo de un ciclo anual. La diversidad y la riqueza específica fueron mayores que en otros ambientes provinciales, probablemente debido al bajo contenido de sales del agua. Se registraron nueve especies: *Moina micrura* Kurz, 1874, *Bosmina huaronensis* Delachaux, 1918, *Alona* sp. Baird, 1843, *Macrothrix* sp. Baird, 1843, *Leydigia leydigi* Schoedler, 1863, *Ceriodaphnia* cf. *dubia* Richard, 1895, *Daphnia* cf. *obtusa* Kurz, 1874, *Daphnia spinulata* Birabén, 1917 y *Diaphanosoma birgei* Korínek, 1981. Se verificó el predominio de *B. huaronensis*, especie típicamente planctónica, pero el ticoplanctonte *Alona* sp. también alcanzó densidades muy altas. Se menciona la presencia de *D. birgei*, especie que había sido registrada en cuerpos de agua de la provincia con características físico-químicas distintas a las de esta laguna. La mayor parte de las especies detectadas fue de pequeño tamaño, probablemente debido al efecto de la predación selectiva por parte de peces.

Palabras claves: Crustáceos, Cladocera, taxocenosis, variables ambientales, ciclo anual, laguna permanente.

¹Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de la Pampa, Uruguay 151, (6300) Santa Rosa, La Pampa, Argentina. e-mail: sechaniz@cpenet.com.ar

Summary

Variations in the taxonomic composition and densities of the species of the community of planktonic cladocerans of a low salinity pond of La Pampa province were analyzed over a one-year period on the basis of monthly samplings. Diversity and species richness were higher than in other provincial water bodies, probably owing to the low salinity of this water body. Nine species were recorded: *Moina micrura* Kurz, 1874, *Bosmina huaronensis* Delachaux, 1918, *Alona* sp. Baird, 1843, *Macrothrix* sp. Baird, 1843, *Leydigia leydigi* Schoedler, 1863, *Ceriodaphnia* cf. *dubia* Richard, 1895, *Daphnia* cf. *obtusa* Kurz, 1874, *Daphnia spinulata* Birabén, 1917 y *Diaphanosoma birgei* Korínek, 1981. Although the planktonic species *B. huaronensis* was dominant, the ticolankter *Alona* sp. also attained high densities. *D. birgei*, registered in other ponds of the province with different physical and chemical characteristics was also recorded in the studied pond. Most of the detected species were small, probably owing to the effect of selective predation by fish.

Key words: Crustaceans, Cladocerans

Introducción

En Argentina, el conocimiento de la fauna de cladóceros es relativamente completo, tanto en sus aspectos sistemáticos como ecológicos (Paggi, 1998), pero no ocurre lo mismo en la provincia de La Pampa, en la que sólo recientemente se han realizado contribuciones destinadas a dar a conocer las especies presentes y su relación con algunas variables ambientales (Vignatti *et al.*, 1993; Echaniz y Vignatti, 1996). Sin embargo, la información es aún escasa en lo que se refiere a la ecología de estos importantes integrantes del plancton.

La laguna Don Tomás se halla sometida a una marcada influencia antrópica por ser lindera a la ciudad de Santa Rosa, y reviste un interés especial ya que su fauna íctica constituye un importante recurso turístico.

Son objetivos del presente estudio, ampliar el conocimiento sobre la composición taxonómica, demografía y variación mensual, a lo largo de un ciclo anual, de la taxocenosis de los cladóceros planctónicos de una laguna pampeana de baja salinidad, así como contribuir a la caracterización limnológica de este tipo de ambientes. Resulta asimismo de inte-

rés dar a conocer la dinámica de las poblaciones de cladóceros, como parte fundamental de la dieta de varias de las especies de peces presentes, particularmente durante las etapas iniciales de su ciclo de vida (Grosman, 1994;1995; Grosman y Rudzik 1990).

Area de estudio

La laguna Don Tomás (Fig.1) está situada en el Parque recreativo aledaño a la ciudad de Santa Rosa (departamento Capital, provincia de La Pampa). Se trata de un cuerpo de agua cuyo régimen fue temporario hasta hace 30 años, pero que actualmente es permanente. La cubeta recibe aguas provenientes del escurrimiento pluvial de Santa Rosa, en volúmenes crecientes y proporcionales al aumento de las áreas construidas y pavimentadas de la ciudad, las que impiden la infiltración de la lluvia por parte del terreno. El régimen de precipitaciones de la zona del orden de los 600 mm anuales, presenta un mínimo en los meses invernales, un paulatino ascenso en la primavera, y un máximo estival, que se relacionan con las marcadas fluctuaciones que presenta el nivel de la laguna.

La laguna tiene una superficie de aproximadamente 72 ha, y su profundidad es escasa (1,10-2,10 m). Carece de macrófitos sumergidos y presenta una fauna íctica representada por pejerreyes (*Odontesthes bonariensis* Cuvier y Valenciennes, 1835), carpas (*Cyprinus carpio* Linné, 1758), madrecitas (*Jenynsia lineata* Jenyns, 1842 = *J. multidentata* fide Ghedotti, 1998 y Ghedotti y Weitzman, 1996 y *Cnesterodon decenmaculatus* Jenyns, 1842), mojarra (*Cheirodon interruptus* Jenyns, 1842) y tachuelas (*Corydoras paleatus* Jenyns, 1842) (Del Ponti *et.al.*, 1990a).

Materiales y métodos

El período de estudio abarcó desde marzo de 1995 a febrero de 1996. Las muestras se tomaron con frecuencia mensual en tres estaciones (Norte, Centro y Sur) establecidas sobre una línea de rumbo noreste-sudoeste (dirección de los vientos predominantes). Las estaciones Norte y Sur se ubicaron a 1 m de profundidad desde las respectivas orillas, mientras que la estación Centro se situó en el punto de mayor profundidad de la transecta.

En cada estación y fecha, se tomaron muestras cualitativas de zooplancton con una red de 43 µm de abertura de malla arrastrada en forma oblicua, y muestras cuantitativas por duplicado, con una botella de Van Dorn de 2,15 l. A fin de considerar la columna de agua total, se extrajeron submuestras a intervalos de 0,50 m, dando un volumen total para las estaciones Norte y Sur de 17,2 l y entre 17,2 y 34,4 l para la estación Centro. Fueron concentradas mediante una segunda red similar a la anterior. Las muestras fueron fijadas en el campo con una mezcla de formol al 5% y 60 g/l de sacarosa

(Prepas, 1978).

En cada estación y fecha, se determinaron la transparencia mediante disco de Secchi, y el pH y la temperatura del agua con un termopéhachímetro digital Lutron PH-206. En la estación Centro se midió la profundidad de la laguna utilizando una sonda manual. Simultáneamente, se tomaron muestras de agua subsuperficial de 0,5 l en cada estación para la determinación en el laboratorio de la conductividad mediante un conductímetro digital Cole-Parmer 19815-00. La salinidad se determinó por el método del residuo sólido. A fin de establecer la composición iónica del agua, la alcalinidad y la dureza total, se tomaron 4 muestras de 2 l, a 1 m de profundidad en la estación Centro, en abril, julio y octubre de 1995 y enero de 1996, que fueron analizadas en los laboratorios de la ex Administración Provincial del Agua de la Provincia de La Pampa. Se calculó la relación entre los cationes monovalentes y divalentes (M:D) (Golterman, 1975).

Previo tinción con rosa de Bengala, el recuento de los organismos se realizó en cámaras de Bogorov de 5 ml bajo microscopio estereoscópico, previa obtención de alícuotas con un submuestreador de Russel. La cantidad de alícuotas a contar, a fin de mantener el error por debajo del 10%, se determinó mediante la fórmula de Cassie (Cassie, 1971) y, en los casos en que los organismos fueron poco abundantes, se realizó el conteo del total de la muestra. Para cada estación se calculó la cantidad de individuos por litro (ind.l⁻¹) de cada especie. Las mediciones de las distintas especies se realizaron bajo microscopio con un ocular micrométrico, considerando la longitud corporal excluida la espina caudal. A partir de los valo-

res obtenidos por conteo, se calcularon la riqueza específica, la diversidad específica (índice de Shannon-Weaver) y la equitabilidad (Cole, 1988).

Resultados

Dado que no se hallaron diferencias entre los valores de las variables físico-químicas determinadas en las tres estaciones, se consideraron valores promedio. Los valores de salinidad estuvieron relacionados con los de conductividad por un factor empírico de 0,67. La salinidad y la conductividad (Fig. 2) fueron mínimas en marzo (1400 mg.l^{-1} , $2080 \mu\text{S.cm}^{-1}$), para luego incrementarse hasta alcanzar su máximo en diciembre (1910 mg.l^{-1} , $2850 \mu\text{S.cm}^{-1}$). El ascenso de ambos parámetros coincidió con una drástica disminución del volumen de la laguna, reflejada en el descenso de su profundidad (Fig. 3) de 2,10 m en marzo a 1,10 m en diciembre. El posterior descenso de los valores de salinidad y conductividad estuvo relacionado con el ascenso del nivel del agua debido a intensas precipitaciones, que llevaron la profundidad hasta 1,64 m en febrero.

El pH (Fig. 4) fue siempre alcalino a lo largo del período de estudio, fluctuando en un rango de 8,56 a 9,90. La transparencia (Fig. 4), si bien siempre reducida, presentó un máximo de 0,32 m en julio y un mínimo de 0,10 m en octubre de 1995. La temperatura mínima del agua (Fig. 5) se registró en agosto ($6,3^{\circ}\text{C}$), y la máxima en diciembre y enero (24°C).

La composición iónica determinada estacionalmente (Tabla 1), indica que el orden cuantitativo de los aniones fue: $\text{Cl}^{-} > \text{CO}_3\text{H}^{-} > \text{SO}_4^{2-} > \text{CO}_3^{2-}$, excepto en vera-

no, cuando $\text{SO}_4^{2-} > \text{CO}_3\text{H}^{-}$. El catión dominante siempre fue Na^{+} , mientras que el resto de los iones mostró una alternancia estacional en su predominio. La relación M:D ($\text{Na}^{+} + \text{K}^{+} / \text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}$) fue 13,28 en otoño, 11,84 en invierno y 8,67 en primavera. Si bien no pudo ser determinada en verano, esta relación mostró un constante predominio de los cationes monovalentes sobre los divalentes.

Se hallaron 9 especies de cladóceros: *Moina micrura* Kurz, 1874, *Bosmina huaronensis* Delachaux, 1918, *Alona* sp. Baird, 1843, *Macrothrix* sp. Baird, 1843, *Leydigia leydigi* Schoedler, 1863, *Ceriodaphnia* cf. *dubia* Richard, 1895, *Daphnia* cf. *obtusa* Kurz, 1874, *Daphnia spinulata* Birabén, 1917 y *Diaphanosoma birgei* Korínek, 1981. En la tabla 2 se indican las medidas registradas para cada especie.

Bosmina huaronensis fue la única especie presente durante todo el período de estudio, siendo además dominante numéricamente (Fig. 7), con un mínimo de 2,5 ind.l⁻¹ en la estación Norte en agosto de 1995 y un máximo de 1911,6 ind.l⁻¹ en estación Centro en noviembre.

Moina micrura no se detectó entre julio y octubre, en tanto que su máximo (426,4 ind.l⁻¹) se registró en enero de 1996 en la estación Sur. *Alona* sp. sólo fue hallada entre junio y noviembre de 1995, presentando un máximo (1036 ind.l⁻¹) en octubre en la estación Centro. *Ceriodaphnia* cf. *dubia* se encontró entre setiembre y diciembre, alcanzando 126 ind.l⁻¹ en la estación Centro, en noviembre. *Daphnia spinulata*, la especie de mayores dimensiones, sólo se registró durante los meses de noviembre, diciembre, enero y febrero, cuando llegó a 563,2 ind.l⁻¹ en la estación Norte. En este último

mes se hallaron machos, los que representaron el 0,75% de la población. *Daphnia* cf. *obtusa*, también una especie de talla grande, únicamente se halló en octubre y noviembre, cuando alcanzó 8,49 ind.l⁻¹ en la estación Norte. *Leydigia leydigi* fue registrada entre julio y octubre, alcanzando en este último mes 5,7 ind.l⁻¹ en la estación Centro. *Macrothrix* sp. también se halló entre julio y octubre, presentando un máximo (8 ind.l⁻¹) en setiembre en la estación Norte. *Diaphanosoma birgei* sólo fue hallada en febrero, y su máxima densidad (223 ind.l⁻¹) correspondió a la estación Sur.

El índice de diversidad de Shannon-Weaver (Fig. 8) fue mínimo en mayo (0,09) y máximo en febrero (1). El coeficiente de equitabilidad (Fig. 8) fue máximo en abril (1), descendió a 0,13 en mayo y 0,16 en junio. La riqueza específica (Fig. 6) mostró un máximo en la primavera temprana (6 especies) y un mínimo otoñal (2 especies).

Discusión

Durante el período de estudio la laguna Don Tomás sufrió una gran pérdida de agua por evaporación, fenómeno que se acentuó en los meses de mayor temperatura, ya que los valores de precipitación se mantuvieron por debajo de las medias típicas. Esta pérdida se reflejó en el descenso de 1 m en el nivel del agua entre marzo y diciembre de 1995, lo que representó una reducción de la profundidad de aproximadamente 50% desde el inicio de los muestreos. A partir de diciembre, se registraron precipitaciones abundantes que permitieron la recuperación del nivel de agua.

De acuerdo a la clasificación de Ringuelet (1962), Don Tomás es una lagu-

na oligohalina que puede alcanzar la categoría de mesohalina I en coincidencia con su profundidad mínima.

En lo que respecta a composición iónica, por su predominio de Cl⁻ y Na⁺, las aguas de la laguna pueden ser clasificadas como cloruradas-sódicas, con preponderancia de los cationes monovalentes sobre los divalentes, como lo muestra la relación M:D, siempre superior a 8.

En comparación con otros cuerpos de agua provinciales (Echaniz y Vignatti, 1996), la riqueza específica de cladóceros de la laguna Don Tomás fue relativamente alta, probablemente debido a su baja salinidad. La taxocenosis de cladóceros se caracterizó por la dominancia de especies típicamente planctónicas, entre las cuales *Bosmina huaronensis* fue de presencia permanente (Fig. 7). La presencia de esta especie denota el estado trófico de la laguna, ya que el género *Bosmina* es considerado un buen indicador de ambientes de elevada productividad (José de Paggi, 1998). *Moina micrura* estuvo presente durante 7 meses del año, mientras que las especies de la familia Daphniidae, sólo se detectaron durante períodos más breves (2-4 meses), en primavera y verano (Fig. 7). Entre las especies ticoplanctónicas, *Alona* sp. se registró durante 6 meses, alcanzando densidades altas entre setiembre y noviembre (>1000 ind.l⁻¹ en octubre). Ciertos ticoplanctontes, como *L. leydigi* y *Macrothrix* sp. se hallaron sólo durante los meses más fríos (junio a octubre) y en bajas densidades.

La dominancia de *B. huaronensis*, *M. micrura* y *C. cf. dubia*, permite agrupar a la laguna Don Tomás con las lagunas oligohalinas de la pampasia bonaerense, ya que esta composición faunística coincide con la registrada por Ringuelet

(1967), quien mencionó a *B. obtusirostris* (= *B. huaronensis* fide Paggi, 1979), *M. micrura*, *C. cf. dubia* y *Diaphanosoma brachyurum* (= *D. birgei* fide Korínek, 1981) como las especies más constantes en este tipo de ambientes. Una taxocenosis similar, fue encontrada por José de Paggi (1976) en el lago del Parque General Belgrano (Santa Fe), un cuerpo de agua de características similares a las de la laguna Don Tomás, donde los géneros dominantes fueron también *Bosmina*, *Moina* y *Diaphanosoma*. Por otra parte, esta composición comunitaria difiere de la registrada en las lagunas temporarias de mayor salinidad, que son muy comunes en la provincia de La Pampa (Vignatti y Echaniz, 1999), en las que la dominancia está dada generalmente por la característica asociación de *Daphnia menucoensis* Paggi, 1996 y *Moina eugeniae* Olivier, 1954.

Los menores índices de diversidad específica (0,09 y 0,18) y de equitabilidad (0,13 y 0,16) (Fig. 8), correspondieron a mayo y junio, meses en los cuales la riqueza específica fue baja (2 y 3 especies respectivamente) y la dominancia de *B. huaronensis* elevada. En enero y febrero ambos índices alcanzaron sus valores máximos ($H=0,83$ y 1 ; $Equit.=0,75$ y $0,91$), cuando las especies presentes fueron 3, pero sus densidades similares. En los meses restantes, el índice de diversidad fue intermedio y estable ($H=0,83-0,72$), correspondiendo a una mayor riqueza específica, pero con índices de equitabilidad relativamente bajos (0,6-0,4) por el predominio de una o pocas especies, generalmente *B. huaronensis*.

La densidad de la taxocenosis de cladóceros (Fig. 6) mostró un mínimo invernal (ca. 5 ind.l⁻¹ en julio), y un máximo primaveral (>1900 ind.l⁻¹ en noviembre), manteniéndose relativamente alta en ve-

rano (>800 ind.l⁻¹ en enero). Este comportamiento de la taxocenosis difiere del encontrado por Ringuelet (1967, 1972) en lagunas de la pampasia deprimida bonaerense de similar salinidad, donde este autor registró picos máximos poblacionales en otoño y primavera, y mínimos durante invierno y verano. La variación anual de la comunidad de cladóceros de la laguna Don Tomás también difiere de la descrita por José de Paggi (1976) para el lago del Parque General Belgrano, donde las máximas densidades se registraron durante el otoño y el verano, siendo el pico estival menor que el otoñal.

Durante el máximo primaveral fue notable el predominio de *B. huaronensis*, la que representó el 64,6% y 79,8% de la taxocenosis durante octubre y noviembre respectivamente. *Alona* sp., le siguió en orden de importancia, con 65,5% en setiembre, 34,3% en octubre y 11,4% en noviembre. El máximo primaveral, coincidió con un ascenso de la temperatura del agua y con un descenso de la salinidad, conductividad y pH, como consecuencia del efecto de dilución producido por las precipitaciones ocurridas a inicios de octubre (ca. 40 mm). Durante el verano, *B. huaronensis* fue dominante en enero (61,6%), en tanto que en febrero codominó con *D. spinulata* (43% y 42% respectivamente). Cabe destacar la ausencia de ticoplanctones durante los meses más cálidos (diciembre a febrero). Durante el mínimo invernal la especie dominante también fue *B. huaronensis* (96,5% en junio y 72,5% en julio), mientras que *Alona* sp. sólo representó 1,8% en junio y 16,6% en julio. La presencia de *D. birgei*, no había sido registrada en esta laguna, pero sí en otros cuerpos de agua de la provincia, tales como el Embalse Casa de Piedra y la laguna La Fortuna (Echaniz y Vignatti, 1996), los que tienen en común

con la laguna Don Tomás una baja salinidad, pero que difieren en su menor pH y mayor transparencia. Esta especie sólo se halló en febrero, cuando alcanzó una densidad relativamente alta (15% del total de la taxocenosis).

La mayor parte de las especies registradas fue de talla pequeña (Tabla 2), condición que es típica de ambientes que por su permanencia y características físico-químicas, tal como la laguna Don Tomás, incluyen especies planctívoras en su ictiofauna (Kerfoot, 1987). La aparente excepción dentro de este tipo de comunidades, la constituye la presencia de *D. cf. obtusa* y *D. spinulata*, especies que pueden alcanzar mayores tamaños. Sin embargo, en Don Tomás sólo se registraron algunos ejemplares de *Daphnia* de tallas grandes, siendo sus largos promedio cercanos a los valores mínimos reportados para las respectivas especies (Echaniz y Vignatti, 1996). Las especies más grandes aparecen durante la primavera e inicios del verano, cuando los pejerreyes, principales planctívoros de la laguna, se hallan en su época reproductiva, período durante el cual disminuirían su ingesta (Del Ponti, 1990b), permitiendo el desarrollo de especies de cladóceros de mayor tamaño.

Conclusiones

El rango de salinidades registrado a lo largo del un ciclo anual indica que la laguna Don Tomás es un cuerpo de agua oligohalino, que puede llegar a ser mesohalino I en épocas de elevada evaporación.

La composición iónica del agua mostró un predominio de Cl^- y Na^+ , por lo que puede clasificársela como clorurada-sódica. La relación iónica M:D mostró una

preponderancia de los cationes monovalentes.

La riqueza específica de cladóceros fue relativamente alta, ya que durante el período de estudio se registraron 9 especies. La máxima riqueza (6) se registró durante la primavera y la mínima (2) se verificó durante el otoño. El índice de equitabilidad mostró que, excepto durante el verano, unas pocas especies predominaron ampliamente sobre las restantes.

La taxocenosis se caracterizó por la presencia de una mayoría de especies típicamente planctónicas (*B. huaronensis*, *M. micrura*, *D. cf. obtusa*, *D. spinulata*, *C. cf. dubia* y *D. birgei*) y de algunas ticoplanctónicas (*Alona* sp., *L. leydigi* y *Macrothrix* sp.). La especie predominante a lo largo del ciclo anual fue *B. huaronensis* aunque *Alona* sp. alcanzó densidades altas en primavera. Las especies ticoplanctónicas no se registraron durante los meses estivales. La densidad total de cladóceros mostró un mínimo invernal y un máximo primaveral.

Entre las especies registradas, se menciona por primera vez para esta laguna la presencia de *D. birgei*, la que había sido registrada en cuerpos de agua de la provincia con características físico-químicas distintas a las de esta laguna.

La mayoría de las especies halladas fue de talla pequeña, característica típica de las taxocenosis de cladóceros de cuerpos de agua en los que coexisten con peces planctívoros.

Agradecimientos

A las técnicas de la ex Administración Provincial del Agua, por la realización de los análisis químicos, al Sr. Ricardo Echaniz por la colaboración en las ta-

reas de campo, al M. Sc. Diego Villarreal por su colaboración en la confección del resumen en inglés y a dos revisores anónimos que colaboraron con sus sugerencias en el mejoramiento de esta contribución.

Bibliografía

- CASSIE, R. 1971. Sampling and statistics. *en: A manual on methods for the assessment of secondary productivity in fresh waters.* (W.T. Edmonson y G.G. Winberg eds.) IBP Handbook 17, Blackwell, Oxford. pp. 174-209.
- COLE, G.A. 1988. Manual de limnología. Ed. Hemisferio Sur, Buenos Aires, 405 p.
- DEL PONTI, O., J. BARBONA y C. DUCÓ. 1990a. Nuevos registros de peces en la laguna Don Tomás, Santa Rosa, La Pampa. (Siluriformes, Characiformes y Ciprinodontiformes). Resúmenes IV Jornadas Pampeanas de Ciencias Naturales.
- DEL PONTI, O., H. ESPINOSA y C. DUCÓ. 1990b. Estudios reproductivos del pejerrey (*Odontesthes bonariensis*) en la laguna Don Tomás, Santa Rosa, La Pampa. Resúmenes IV Jornadas Pampeanas de Ciencias Naturales.
- ECHANIZ, S.A. y A.M. VIGNATTI. 1996. Cladóceros limnéticos de la provincia de La Pampa (Argentina). *Rev. Fac. Agro. UNLPam.* 9:65-80.
- GHEDETTI, M.J. 1998. Phylogeny and Classification of the Anablepidae (Teleostei: Cyprinodontiformes). *in: Phylogeny and Classification of Neotropical Fishes.* (L.R. Malabarba, Reis R.E., Vari R.P., Lucena Z.M. y Lucena C.A.S. eds.) Edipucrs, Porto Alegre. pp. 561-582
- GHEDETTI, M.J. and S.H. WEITZMAN. 1996. A New Species of *Jenynsia* (Cyprinodontiformes: Anablepidae) from Brazil with Comments on the Composition and Taxonomy of the Genus. Occasional Papers of the Natural History Museum The University of Kansas 1996 (179):1-25.
- GOLTERMAN, H.L. 1975. *Physiological limnology.* Elsevier Publishing Co., Amsterdam, 489 p.
- GROSMAN, M.F. 1994. Determinación de patrones de alimentación del pejerrey (*Odontesthes bonariensis*) en ambientes de la provincia de Buenos Aires. *Tankay* 1:238-240.
- GROSMAN, M.F. 1995. Variación estacional en la dieta del pejerrey (*Odontesthes bonariensis*). *Rev. Asoc. Cienc. Nat. Litoral* 26:9-18.
- GROSMAN, M.F. y G. RUDZIK. 1990. Análisis de la dieta del "pejerrey patagónico" *Patagonina hatcheri* Eigenmann, 1909, Atherinidae, de la laguna Terraplén, Chubut. *Biota (Osorno)* 6:71-88.
- JOSÉ DE PAGGI, S. 1976. Distribución espacial y temporal del zooplancton de un cuerpo de agua eutrófico, lago del Parque General Belgrano, Santa Fe. *Physis (B)* 35:171-183.
- JOSÉ DE PAGGI, S. y J.C. PAGGI. 1998. Zooplancton de ambientes acuáticos con diferente estado trófico y salinidad. *Neotrópica* 44:95-106.
- KERFOOT, W.C. and M. LYNCH. 1987. Branchiopod communities: association with planktivorous fish in space and time. *in: Predation, direct and indirect impacts on aquatic communities.* (W.C. Kerfoot y A. Sih eds.). Univ. Press of New England, Hanover, NH. pp. 367-378.
- PAGGI, J.C. 1979. Revisión de las especies argentinas del género *Bosmina* Baird agrupadas en el subgénero *Neobosmina* Linder (Crustacea: Cladóceras). *Acta Zool. Lilloana* 35:137-162.
- PAGGI, J.C. 1998. «Cladóceras» (Anomopoda y Ctenopoda). *en: Biodiversidad de artrópodos argentinos.* (Morrone J.J. y S. Coscarón eds.). Ediciones Sur, La

Plata. pp. 507-518.

PREPAS, E.E. 1978. Sugar-frosted *Daphnia*: an improved fixation technique for Cladocera. *Limnol. Oceanogr.* 23: 557-559.

RINGUELET, R.A. 1962. *Ecología acuática continental*. EUDEBA, Buenos Aires, 138 p.

RINGUELET, R.A., I. MORENO y E. FELDMAN. 1967. El zooplancton de las lagunas de la Pampa deprimida y otras aguas superficiales de la llanura bonaerense (Argentina). *Physis* 27:187-200.

RINGUELET, R.A. 1972. *Ecología y biocenología del hábitat lagunar o lago de tercer orden de la Región Neotrópica templada (Pampasia sudoriental de la Argentina)*. *Physis* 31:55-75.

VIGNATTI, A.M., A. PILATI y S.A. ECHANIZ. 1993. Lista preliminar de cladóceros y copépodos planctónicos hallados en la Provincia de La Pampa. Resúmenes de las V Jornadas Pampeanas de Ciencias Naturales. pp. 51-52.

VIGNATTI, A.M. y S.A. ECHANIZ. 1999. Presencia de *Daphnia* (*Ctenodaphnia*) *menucoensis* Paggi, 1996 en la Provincia de La Pampa (Argentina). *Rev. Fac. Agro. UNLPam.* 10:21-27.

Tabla 1: Composición iónica del agua (mg.l⁻¹)

		abril	julio	octubre	enero
Aniones	Cl ⁻	456	464	500	452
	SO ₄ ⁼	228	257	233	396
	CO ₃ ⁼	0,0	0,0	0,0	80
	CO ₃ H ⁻	304	380	348	256
Cationes	Na ⁺	460	534	437	s/d
	Ca ⁺⁺	22,4	22	28,8	18
	Mg ⁺⁺	14,6	25	24,3	23
	K ⁺	31,3	27,3	23,4	s/d
Alcalinidad total		304	380	348	336
Dureza total		116	160	172	140

Tabla 2: Tallas de las especies de cladóceros registradas en la laguna Don Tomás, provincia de La Pampa

	Long. Cuerpo Mín.-máx. (mm)	Media (mm)	desvío estándar	ejemplares medidos
<i>Bosmina huaronensis</i>	0.26-0.58	0.39	0.07	399
<i>Moina micrura</i>	0.46-1.20	0.80	0.14	213
<i>Alona</i> sp.	0.26-0.59	0.40	0.06	141
<i>Ceriodaphnia</i> cf. <i>dubia</i>	0.43-1.24	0.70	0.16	62
<i>Daphnia spinulata</i>	0.56-2.50	1.12	0.41	133
<i>Daphnia</i> cf. <i>obtusa</i>	0.80-2.03	1.27	0.28	30
<i>Leydigia leydigi</i>	0.30-0.80	0.54	0.15	39
<i>Macrothrix</i> sp.	0.33-0.66	0.49	0.08	42
<i>Diaphanosoma birgei</i>	0.63-1.19	0.87	0.15	33

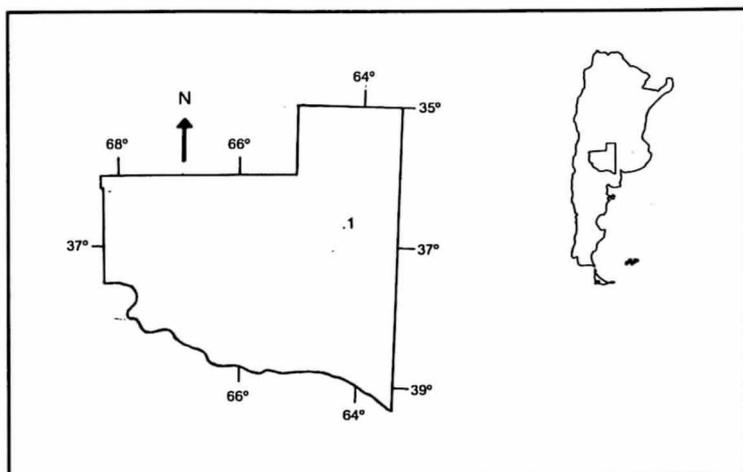


Figura 1: Ubicación geográfica de la laguna Don Tomás

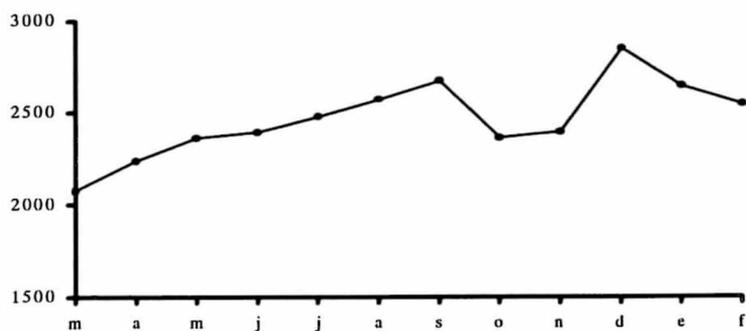


Figura 2: Conductividad del agua (µ S.cm⁻¹)

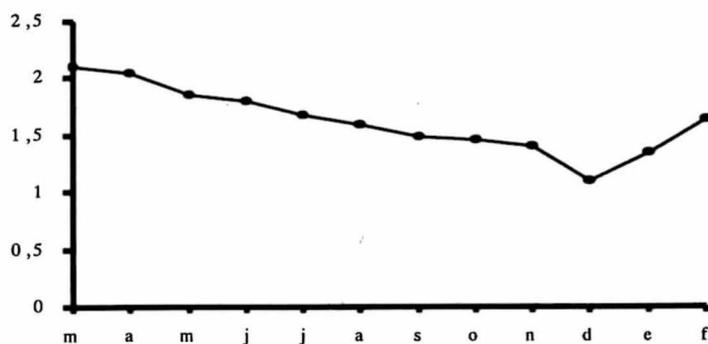


Figura 3: Profundidad máxima (m)

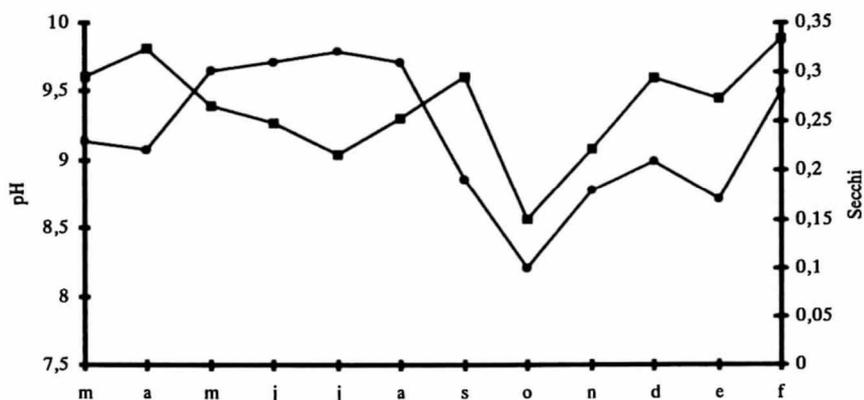


Figura 4: pH y profundidad del disco de Secchi (m)

■ pH ● Secchi

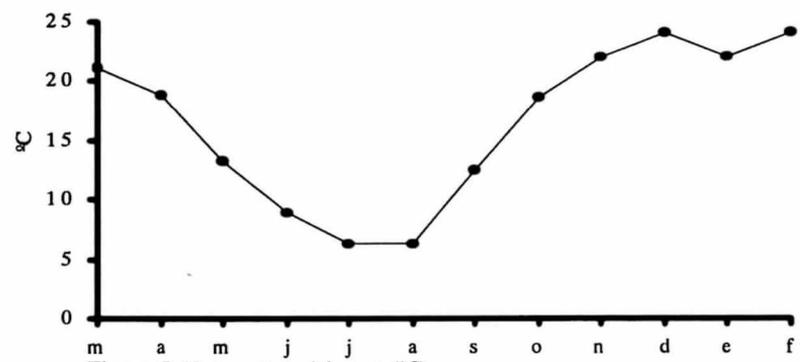


Figura 5: Temperatura del agua (°C)

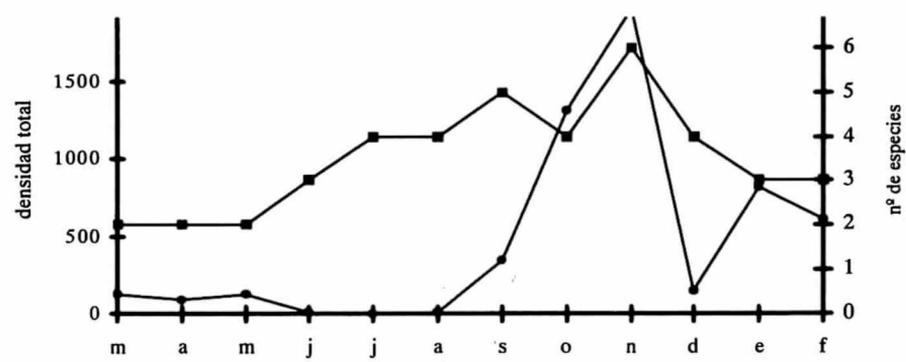


Figura 6: Variación mensual de la densidad total (ind.l⁻¹) y de la riqueza específica (número de especies) de la taxocenosis de cladóceros

● Densidad total ■ Riqueza específica

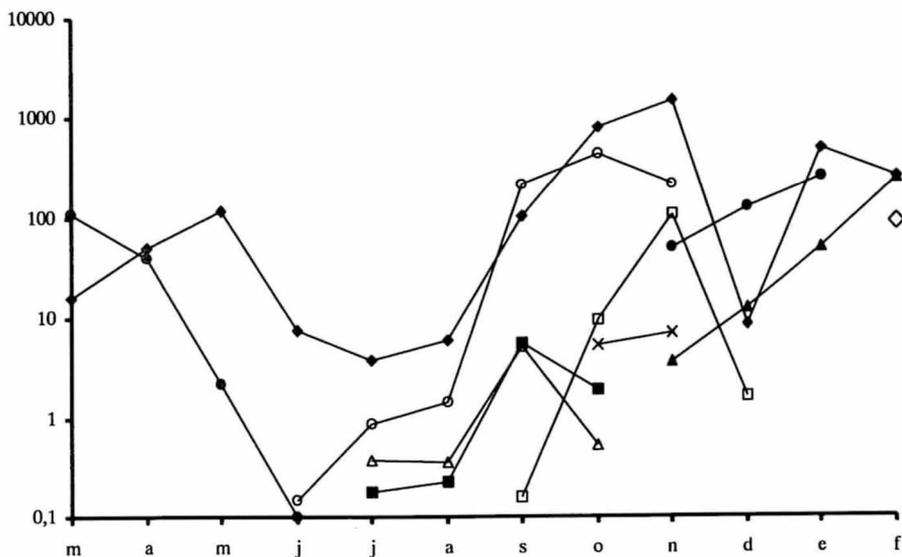


Figura 7: Variación mensual de la densidad por especie (log. Ind. l⁻¹)

◆ *B. huaronensis* ■ *L. leydigi* ○ *Alona sp.*
 × *D. obtusa* ▲ *Macrotrix sp.* □ *C. dubia*
 ● *M. micrura* ▲ *D. spinulata* ◇ *D. birgei*

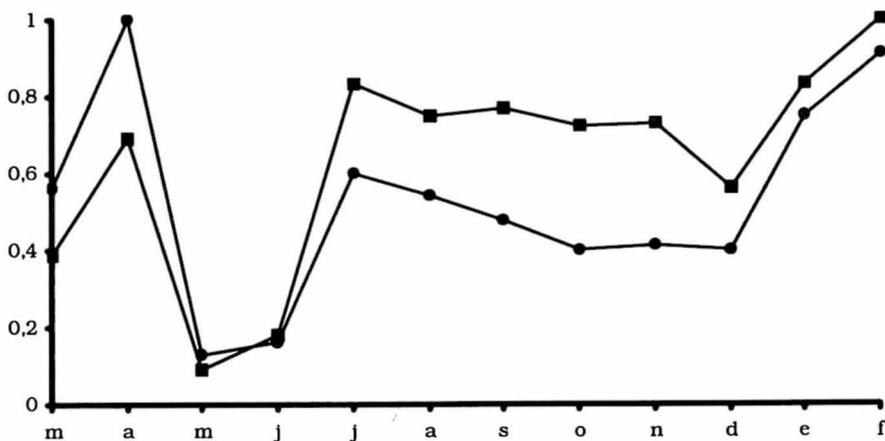


Figura 8: Variación mensual de los índices de diversidad específica y equitabilidad

■ Diversidad específica ● Equitabilidad