

CONDICIONES FÍSICAS DEL SALITRAL DE LA VIDRIERA Y SU RELACION CON EL ZOOPLANCTON

Alejandro S. Mechaly y Patricia M. Cervellini

Departamento de Biología, Bioquímica y Farmacia. Universidad Nacional de Sur. San Juan 670. CP
8000. Bahía Blanca, Argentina. pcervell@uns.edu.ar

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo es estudiar condiciones físicas y ambientales en el Salitral de la Vidriera, Provincia de Buenos Aires, localizado en la zona interna del estuario de Bahía Blanca y su relación con el principal componente del zooplancton, el crustáceo *Artemia persimilis* (Crustacea, Anostraca). El enfoque se centró en la colecta del material biológico durante los meses de mayo a agosto de 2001. Los muestreos se realizaron en dos transectas con tres estaciones cada una. Se midió temperatura, salinidad, pH y profundidad. Adicionalmente se registraron datos sobre flora y fauna acompañante y se realizó el análisis del tipo de sustrato. El zooplancton del Salitral de la Vidriera estuvo representado casi en su totalidad por *Artemia persimilis*. Los resultados indicaron que los meses de mayo y junio no difirieron estadísticamente en el número de individuos (73.66 y 57.34 ind/10litros), pero si respecto al mes de agosto que registró una menor abundancia de 24.17 ind/10litros. Esta última variación podría estar condicionada a los cambios de salinidad y temperatura que fluctuaron durante ese mes en el cuerpo de agua. La temperatura del agua siguió el ritmo de la temperatura del aire, no registrándose fluctuaciones de magnitud importante en las diferentes transectas y en los distintos meses, registrándose temperaturas entre 12 – 15,5 °C en ese período. La salinidad fue muy baja (23.73), si se lo compara con el valor de 95.5 obtenido para diciembre de 2001. Este último registro sería más representativo para un ambiente hipersalino como el Salitral de la Vidriera. Los bajos valores de este parámetro estuvieron relacionados con una abundante precipitación para esos meses. El pH del agua fluctuó entre 7-8 y la profundidad en las dos transectas entre 25 y 55 cm. El estudio de las poblaciones evidenció un comportamiento bisexual, no detectándose que la relación machos/hembras fuera 1:1, pero si observándose una ligera superioridad de las hembras. Tampoco se registraron interacciones entre fechas y sectores, hallándose ambos sexos, a diferentes profundidades. En cuanto a las tallas se obtuvo un rango de ejemplares que variaron entre 5,88 - 8,98 mm. El 31.7 % de los individuos correspondió a adultos (talla > 5,88 mm).

palabras clave: Condiciones físicas - zooplanton - Salitral de la Vidriera

ABSTRACT

The objective of this study was to analysed physical and environmental aspects of El Salitral de la Vidriera, Buenos Aires province and its relation with *Artemia persimilis* (Crustacea, Anostraca) one of the most important component of the zooplankton. Samples were taken during four months in winter time. Data of temperature, salinity, depth and pH were registered. Flora, fauna and substrate were analyzed. The results showed that the months of May and June did not differ statistically in the number of individuals, presenting values of 73.66 and 57.34 ind/10litres but if differ from August, which registered an abundance of 24.17 ind/10litres. This variation could be explain by changes in salinity and temperature, that fluctuated during that month. Water temperature varied 12 °C and 15,5 °C during the study period. Salinity was very low (23.73) comparig with the higher measurement (95.5) in december 2001. The last data is representative of the hypersaline environment of El Salitral de la Vidriera. The lowest values were

related with the rainfall in previous months. The pH variation were 7 - 8 and depth between 25 to 55 cm. Populations showed a bisexual behavior, the relation male females not detected 1:1. A high superiority of the females is observed. Interactions between dates and sectors were not registered. Both sexes, in different depths were found. Sizes of strain varied among 5,88 - 8,98 mm. The 31.7 % of the individuals were adults (size > 5,88 mm).

Keywords: Fisical conditions - zooplankton - Salitral de la Vidriera

INTRODUCCION

Los anostracos son un pequeño grupo de crustáceos pertenecientes a la Clase Branchiopoda y son considerados como importantes integrantes del zooplancton de charcos temporarios continentales, de agua dulce o salina que pueden sufrir períodos de desecación o congelamiento. El tamaño de estos ambientes puede variar desde charcos a los costados de los caminos, hasta extensas salinas como lo constituye el Salitral de La Vidriera (Cohen 1995). Se reconoce una relación inversa entre la salinidad y la biodiversidad en ambientes salinos y se plantea la posibilidad de que las plantas acuáticas y los peces estén ausentes o en escaso número. En especial, la ausencia de manchones de vegetación reduce aún más, la diversidad de hábitats donde podrían establecerse otros organismos, especialmente macroinvertebrados (Williams, 1998). Es decir, disminuye la biodiversidad global del ecosistema y por lo tanto el número de depredadores, constituyéndose así el principal crustáceo que habita estos ambientes extremos. *Artemia persimilis* Piccinelli y Prosdocimi, 1968 es considerada una especie endémica para Argentina. No existen registros de esta especie como componente fundamental del zooplancton en el Salitral de la Vidriera y tampoco se tienen datos sobre las variables abióticas asociadas a estas. El objetivo del presente trabajo es conocer las condiciones físico-químicas y ambientales donde habita este particular crustáceo, como así también analizar algunos aspectos de su biología.

MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo se realizó en el Salitral de la Vidriera, partido de Villarino, provincia de Buenos Aires (38° 45' S y 62° 33' O), que forma parte de la gran fractura tectónica que comienza en la Bahía Blanca y con dirección W-NW avanza hasta la provincia de La Pampa. Dicha fractura alberga al estuario de Bahía Blanca y luego al Salitral de La Vidriera y Salinas Chicas, para rematar en las Salinas Grandes de Anzoatégui. El área se halla incluida en la faja zonal de climas templados con valores medios de temperatura comprendidos entre 14 y 20 °C. La región sufre una disminución de precipitaciones hacia el Oeste y Sur, caracterizada por escasa humedad, lo cual explica la denominación de semiárido. Fitogeográficamente el salitral está representado por comunidades de gramíneas, con acentuado carácter xeromórfico, apareciendo comunidades de halofitas y xamófitas, como biocenosis que responden a suelos salinos y arenosos (Zinger, 2000). Zoográficamente corresponde a la Subregión andino-patagónica. El enfoque del trabajo se centró en la colecta del material biológico con el objetivo de conocer las poblaciones en su ambiente natural. El período de estudio abarcó los meses de marzo, abril (muestreos cualitativos), mayo, junio y agosto de 2001 (muestreos cuantitativos). Los muestreos se efectuaron en dos transectas en el cuerpo de agua. En la transecta borde (TB), se tomaron tres estaciones distantes cada una de ellas 250 metros. En la transecta profundidad (TP), las tres estaciones distaron 15 metros entre sí (Fig.

Condiciones físicas del Salitral de la Vidriera y su relación con el zooplancton

1). En cada una de las mismas se midió temperatura, salinidad, pH y profundidad. La temperatura superficial del agua y del ambiente se midió con termómetro de superficie. La salinidad se determinó con salinómetro Horiba Water Quality U-10. También se registraron datos de pH (pH Machercy-magel) y de profundidad. Adicionalmente se obtuvieron muestras de flora y fauna y tipo de sustrato. Las muestras de zooplancton se obtuvieron, bombeando 10 litros de agua con una bomba a diafragma (Levs), filtrándola con red de plancton de 50 μm . El material biológico se fijó con formaldehído al 10% para su posterior análisis en el laboratorio.

La abundancia fue determinada como $\text{N}^\circ \text{ ind}/10\text{l}$. Para determinar la talla, se midió el largo total, dimensión que abarca desde la región cefálica hasta los urópodos sin seda, con un lanzador de imagen (Nikon Prolife Projector) y un calibre digital. Se analizó el total de los individuos de cada lote, desechando aquellos que estaban maltratados. Los ejemplares fueron sexados para determinar la proporción de machos y hembras en las estaciones seleccionadas. Se procedió a separar

por sexo cuando los organismos llegaron a la madurez sexual (aparición de los apéndices preniles en los machos y presencia del ovisaco en las hembras) (Castro *et al.*, 1995).

Para la variable abundancia ($\text{N}^\circ \text{ ind}/10\text{l}$) se aplicó la transformación logarítmica a los datos, realizándose un ANOVA doble balanceado. Para la variable relación de sexos se construyó un índice balanceado en el cociente $\text{N}^\circ \text{ hembras}/\text{N}^\circ \text{ machos}$ por muestra, aplicándose el logaritmo al cociente. La técnica estadística fue ANOVA doble balanceado, con el Test de media igual cero, para probar si la relación de sexos es 1. Para la variable talla, se utilizó un ANOVA triple desbalanceado, con un factor anidado. En todas las variables, los promedios estimados y sus intervalos de confianza fueron llevados a la escala original ($\text{N}^\circ \text{ ind}/10\text{l}$), por retransformación. Los factores fueron las fechas (mayo, junio y agosto de 2001), los sectores (transecta borde-transecta profundidad) y el sexo (Macho-Hembra).

RESULTADOS Y DISCUSION

La especie *Artemia persimilis* es un segmento importante de las comunidades salinas como principal integrante del zooplancton. Como citan numerosos autores, *Artemia* ha conquistado ambientes con salinidades de más de 200 no encontrándose en el mar, es decir en ningún ambiente en que puedan estar sometidos a una fuerte depredación, especialmente por peces. La especie está altamente adaptada a esos ecosistemas a través de su capacidad osmorregulatoria, utilizando el oxígeno a concentraciones bajas y presentando un alto rango de tolerancia a la temperatura (Cohen 1995). Los copépodos no ocupan este tipo de hábitat, según Hurlbert *et al.* (1986) y Williams *et al.* (1995), *A. persimilis* no coexistiría con *Boeckella poopoen-sis* en lagos salinos del altiplano de Perú y Bolivia. Similar tendencia observó De Los Ríos en el norte de Chile (comunicación personal).

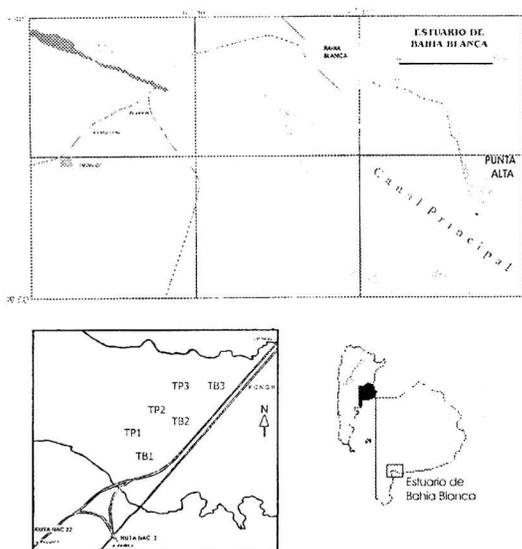


Figura 1: Ubicación del área de estudio

Sin embargo en este estudio se ha hallado a la especie *A. persimilis* cohabitando con el copépodo de agua dulce, *Boeckella poopuensis* Marsh, el cilióforo *Rhopalophyra salina* Kahl, larvas y adultos de insectos acuáticos. Todas estas especies se la detectaron en muy baja densidad. Se halló también el ostrácodo *Limnocythere solum*, 1974, este última especie característica de ambientes continentales (Whatley y Cholich, 1974). Se relacionó la aparición de *B. poopuensis* y *L. solum* en base a las características fisicoquímicas que presentaba el cuerpo de agua, siendo principalmente precipitaciones elevadas en los periodos previos a los muestreos y la consecuente baja salinidad. La presencia de copépodos de agua dulce también fue observada en trabajos previos realizados en el estuario de Bahía Blanca por Hoffmeyer (1983) y Cervellini (1988), donde también detectaron importantes precipitaciones con el consiguiente aporte de agua dulce continental al estuario. Durante el mes de junio, se observó la presencia de otra especie de anostraco a la cual se identificó como *Phallocryptus wrighti* (Smirnov, 1948) (Cervellini *et al.*, 2002). Los ejemplares en el cuerpo de agua se diferenciaban macroscópicamente por su mayor tamaño y una fuerte coloración azulverdosa. Los individuos se presentaron en menor número en comparación con *A. persimilis*, pudiéndose diferenciar machos y hembras. Debemos señalar que *P. wrighti* fue descrita por Smirnov (1948), como forma de agua salada, pero sólo por excepción vive en ese medio ya que es una especie común en charcos de agua dulce (Birabén, 1951). La escasa salinidad relacionada con altas precipitaciones y bajas temperaturas, convirtieron al Salitral de la Vidriera en un cuerpo "salobre", generando condiciones apropiadas para el desarrollo de esta última especie. El fitoflagelado unicelular *Dunaliella salina* (Dunal) Teodoresco, fue la microalga más abundante del fitoplancton y

es probablemente la fuente más importante de alimento para *A. persimilis* (Scelzo y Voglar, 1980). La presencia de esta microalga es de particular interés, debido a que es fácilmente digerible por este animal filtrador (Paniagua Chaves y Voltolina, 1995). Por este motivo y su gran dominancia en el salitral nos sugiere que debería ser su principal fuente de alimento. La temperatura del agua siguió el ritmo de la temperatura del aire, no registrándose fluctuaciones de magnitud importante en las diferentes transectas y en los distintos meses, obteniéndose temperaturas entre 12- 15,5 °C. Los valores obtenidos se asemejaron a las temperaturas superficiales del agua de mar (12,9 - 13,4 °C) para los mismos períodos en el estuario de Bahía Blanca (Freije *et al.*, 1981). Se compararon los datos de temperatura ambiente con datos provenientes del Servicio Meteorológico Nacional (SMN, 1992). Éstos datos hacen referencia a las temperaturas medias mensuales del año 2001 y las medias mensuales de 10 años (1981-1990) (Fig. 2). La temperatura ambiente del año 2001 (SMN) no difirió sustancialmente de los valores mensuales medios decadales. La mayor diferencia se encontró en el mes de abril, con 2,8 °C por debajo de la media. En relación a la salinidad los valores hallados en el estudio fueron muy bajos (no superiores a 23,73), si se lo compara con el valor de 95,5 obtenido en diciembre de 2001. Este último registro sería más representativo para un ambiente hipersalino como el Salitral de la Vidriera. Se relacionó la salinidad obtenida in situ en los meses de estudio, con la precipitación. La precipitación del año 2001, presentó un máximo de 171,8 mm correspondiente al mes de abril. Este dato fue casi tres veces superior a los total mensual (59,9 mm) registrado durante el período 1981-1990 (Fig. 3). El pH del agua osciló entre 7 y 8, para los diferentes sectores y estaciones de muestreo y para las distintas fechas. La profundidad registrada varió, por procesos físicos de evaporación,

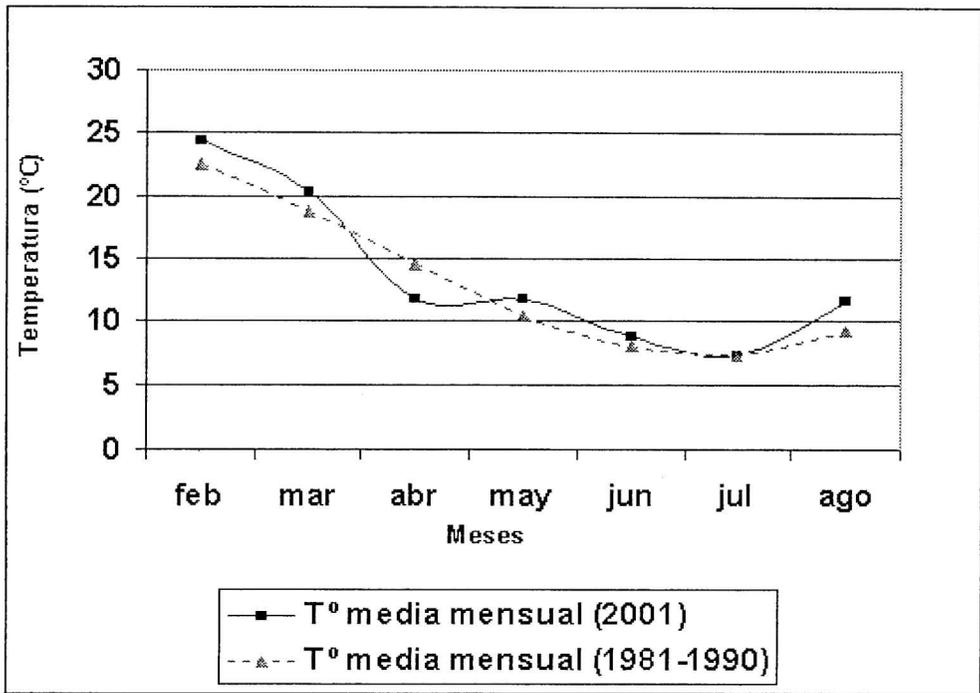


Figura 2: Temperaturas medias mensuales del año 2001 y de 10 años (1981-1990). (Datos del SMN)

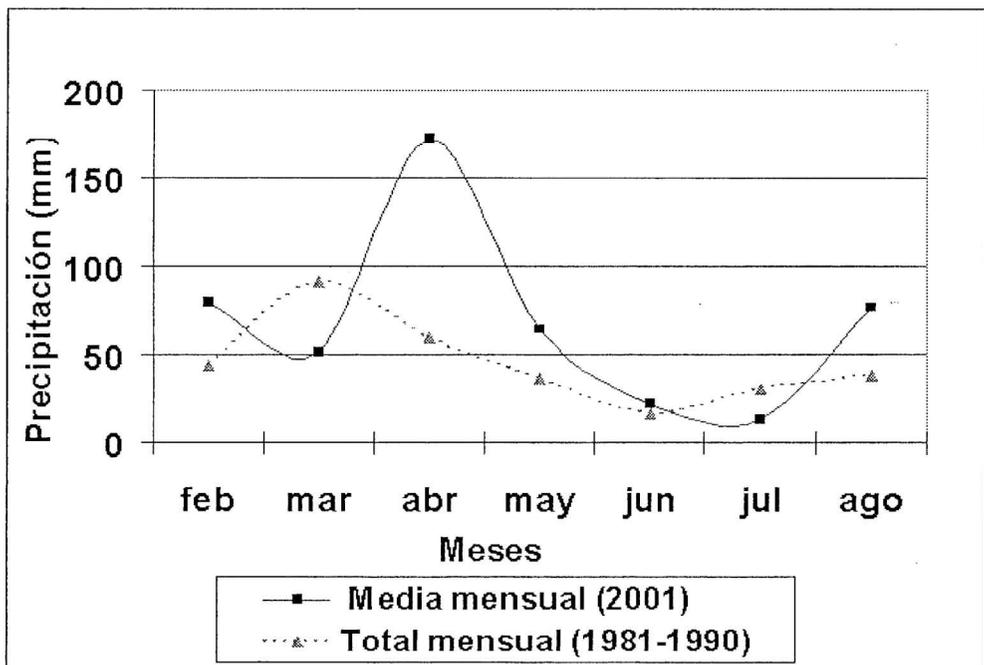


Figura 3: Precipitaciones (totales mensuales) del año 2001 y de 10 años (1981-1990). (Datos del SMN)

infiltración y precipitación, entre 25 y 55 cm (muestreo sistemático). El valor medio para el sector borde en los 3 meses de estudio fue de 29 cm y para el sector profundidad de 44 cm. Cabe destacar que el cuerpo de agua se encontró seco en su totalidad solo durante el período estival (diciembre de 2001). El análisis textural granulométrico del suelo reveló un sedimento limo arcilloso con predominancia de limos plásticos, destacándose un alto contenido de material biógeno (91%).

Existen en la literatura muy pocos trabajos que expresen resultados sobre abundancia de individuos en biotopos con estas características. Scelzo y Voglar (1980) trabajando con *Artemia* en el lago Boca Chica de la Isla Margarita, Venezuela, hallaron valores de 16 ind/l en abril y 29,5 ind/l en mayo. Mura (1995) estudiando lagunas del sur-oeste de Sardinia, Italia encontró densidades muy variables que fluctuaron entre 400-15000 ind/m³, atribuyendo estas fluctuaciones a las diferentes condiciones climáticas y medio ambientales y también al ciclo de vida de la especie. Vieira y Amat (1996) hallaron valores de abundancia poblacional de las salinas Tanoeiras en Portugal entre 101 x 10³ -128,25 x 10³ ind/m³. Como se puede apreciar los valores de abundancia de las poblaciones de *A. persimilis* son muy diferentes en los distintos biotopos, esto es debido no sólo a las características del ambiente, sino también al tipo de reproducción de cada población. En el análisis estadístico de la abundancia, se encontraron diferencias altamente significativas entre los promedios de las fechas ($p < 0,01$). Los valores de abundancia no difirieron estadísticamente durante los meses de mayo y junio presentando valores de 73.66 y 57.34 ind/10l, pero sí respecto al mes de agosto, el cual registró valores más bajos de 24.17 ind/10l ($p < 0,05$). Esta última variación en la abundancia podría estar condicionada al régimen hidrológico, principalmente a los cambios de salinidad y temperatura, que también fluctuaron durante ese mes.

La misma relación es señalada por otros autores en zonas de similares características (Newmark, 1991, Zuñiga *et al.*, 1994).

El estudio de los especímenes de poblaciones de *A. persimilis* puso en evidencia su comportamiento bisexual con presencia de machos y hembras. Scelzo y Voglar (1980) estudiando poblaciones de *Artemia* en el Lago Boca Chica, Venezuela, no detectaron diferencias en la relación entre machos y hembras. Newmark (1991) obtuvo 50,9 % de machos y 49,1 % de hembras, mientras Amat *et al.* (1994) analizando la composición poblacional de adultos de *A. persimilis* en las provincias de La Pampa y Buenos Aires, encontró una relación de 2983 machos y 2863 hembras (ind/m³). Sin embargo nuestros datos difirieron a los hallados por estos autores, pues no se detectó que la relación machos/hembras fuera 1:1 ($p < 0,10$), pudiéndose proponer una ligera superioridad de las hembras. Tampoco se registraron interacciones entre fechas y sectores ($p = 0,93$), es decir se hallaron ambos sexos tanto en el sector borde como en el sector profundidad, lo que indicaría que estas condiciones de profundidad no serían de importancia para la distribución por sexos. Castro *et al.* (1989), evaluando las características biométricas de poblaciones silvestres de *Artemia* en las salinas de Hidalgo, México, halló hembras de 8,46 mm y machos de 6,66 mm de promedio. Por otro lado, Vilela y Menezes (1994) estudiando poblaciones bisexuales de *Artemia* en 4 salinas del Estuario de Sado, Brasil; encontraron que en todas las poblaciones estudiadas, las tallas de las hembras (6,88 - 8,66 mm) eran superiores respecto a los machos (5,78 - 7,48 mm). Esta diferencia se acentuó más en las poblaciones de Calhariz, donde el largo total medio para las hembras fue de 8,66 mm y el de los machos, 6,48 mm. Amat *et al.* (1994) hallaron tallas medias para hembras de 8,43 ± 0,742 mm. De los Ríos y Zuñiga (2000) hallaron valores de largo total de 9,093 ± 0,864 mm para

poblaciones de *A. persimilis* y finalmente Gajardo *et al.* (1998) registró valores de largo total para adultos de poblaciones de *Artemia* para la Provincia de Buenos Aires de 8,28 mm. La talla se presenta en la Figura 4. El análisis estadístico reveló que no se hallaron interacciones de los factores principales con el sexo ($p=0,29$) lo que permitió analizar las tallas sin distinguir por sexos. Si bien parece observarse que las tallas de las hembras presentaron una ligera superioridad sobre los machos, en este trabajo no se pudo comprobar estadísticamente dicha relación. El rango de ejemplares medidos varió entre 5,88 - 8,98 mm. De los Ríos (2001), clasificó a los individuos con tallas superiores a 5,65 mm como coincidentes con adultos en estado inicial, debido a la aparición de los primeros caracteres morfológicos. Trasladando esa relación a nuestro estudio, los datos observados indicarían que el 31,7 % correspondió a adultos (talla > 5,88 mm). Observando los cuartiles del histograma

que comprende la totalidad de los datos (Fig. 4), se desprende que el 95 % de los ejemplares medidos osciló entre 3,41- 7,12 mm de longitud. La talla máxima para el total de ejemplares fue 8,98 mm.

CONCLUSIONES

De nuestros resultados podemos concluir que la especie *A. persimilis* fue la dominante en el zooplancton del Salitral de la Vidriera. Su presencia estuvo asociada a una escasa diversidad de especies. Las abundancias fluctuaron de acuerdo a las variaciones de las condiciones fisicoquímicas que presentó el salitral durante el período de estudio. La escasa salinidad detectada durante el periodo de estudio contrasta marcadamente con los valores de salinidad normales del ambiente, este fenómeno estaría asociado a una precipitación abundante durante periodos previos al muestreo, lo que hizo posible detectar la presencia de organismos acompañantes que no son registrados por otros autores en cuerpos de similares características.

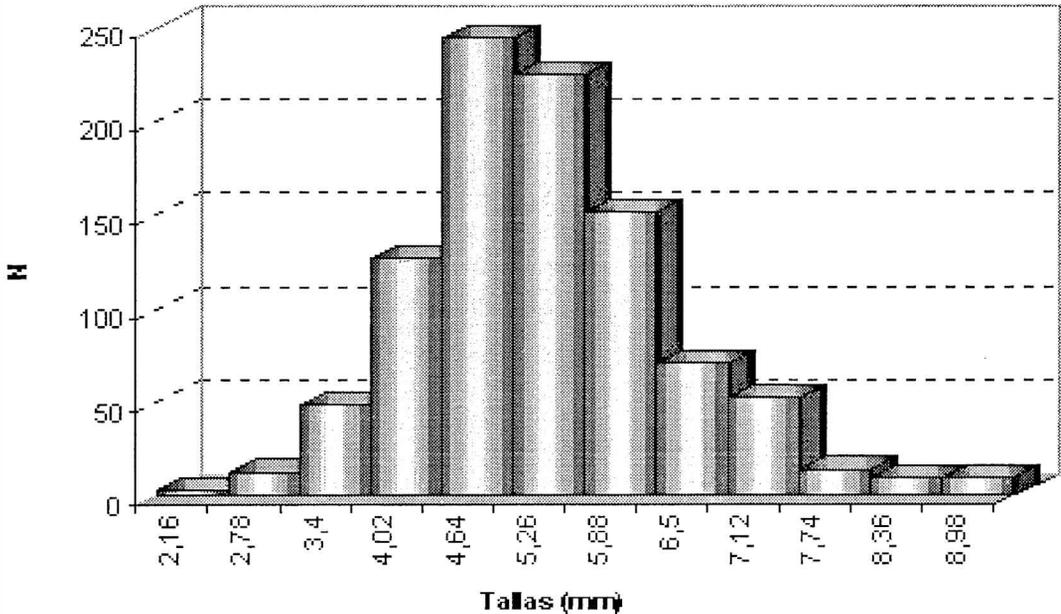


Figura 4: Histograma de las tallas para el total de los datos.

REFERENCIAS

- Amat, F., F. Hontoria, J. C. Navarro, R. G. Cohen y S. Rodríguez, 1994. Aproximación preliminar a la distribución del género *Artemia* (especie *A. persimilis*) en Argentina. Provincias de Buenos Aires y La Pampa. Memorias del VIII Congreso Latinoamericano de Acuicultura, 67-75.
- Birabén, M., 1951. Nuevo género de Phyllopora Anostraca (Crust.). *Physis*, XX 58:324-329.
- Castro, G., J. Castro, R. De Lara, C. Gallardo, I. Salazar y B. Sánchez, 1989. Características biométricas generales, modo de reproducción y aislamiento reproductivo de la población silvestre de *Artemia sp.* de las Salinas de Hidalgo, Potosí. *Revista Latinoamericana de Acuicultura*, Perú, 39:18-24.
- Castro, M. J., S. A. Malpica, G. I. Rodríguez, B. T. Castro y R. De Lara, 1995. Análisis morfométrico de la *Artemia sp.* en la salina "Las Coloradas", Oaxaca, México. *Oceanología*, 2(6):116-128.
- Cervellini, P. M., 1988. Las larvas y postlarvas de crustáceos Decapoda en el estuario de Bahía Blanca. Variaciones estacionales y su relación con los factores ambientales. Tesis Doctoral, Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca, Argentina. 232 pp.
- Cervellini, P. M., A. S. Mechaly y S. Burela, 2002. Presencia de *Phallocryptus wrighti* (Smirnov, 1948) (Anostraca, Thamnocephalidae) en el Salitral de la Vidriera, Provincia de Buenos Aires. VIII Jornadas Pampeanas de Ciencias Naturales, 83-85
- Cohen, R.G., 1995. Crustacea Anostraca. En: *Ecosistema de Aguas Continentales. Metodologías para su estudio.* Lopretto, E.C. y Tell, G. (Ed). La Plata, Argentina, 871-895.
- De Los Ríos, P. R., and O. Zúñiga, 2000. Biometric comparison of the frontal knob in american populations of *Artemia* (Anostraca Artemiidae). *Revista Chilena de Historia Natural*, 73:31-38.
- De Los Ríos, P. R., 2001. Crecimiento en poblaciones de *Artemia franciscana* y *A. persimilis* (Crustacea: Anostraca) en condiciones controladas. *Revista de Biología Tropical*, 49 (2):629-634.
- Estadísticas Climatológicas. 1992. Servicio Meteorológico Nacional. Serie B-N37. Primera Edición, Buenos Aires.
- Freije, H., A. Asteasuain, I. Schmit y J. Zabatti, 1981. Relación de la salinidad y temperatura del agua con las condiciones hidrometeorológicas en la porción interna del estuario de Bahía Blanca. *Contribución Científica del Instituto Argentino de Oceanografía*, 57:1-20.
- Gajardo, G., N. Colihueque, M. Parraguez and P. Sorgeloos, 1998. International study on *Artemia*. LVIII. Morphologic differentiation and reproductive isolation of *Artemia* population from South America. *International Journal of Salt Lake Research*, 7:133-151.
- Hoffmeyer, M., 1983. Zooplankton del área interna de la Bahía Blanca. (Bs.As). I. Composición faunística. *Historia Natural*, 3(8):73-94.
- Hurlbert, S.H., W. Loaysa y T. Moreno, 1986. Fish-flamingo-plankton interactions in the Peruvian Andes. *Limnology & Oceanography*, 31:475-468.
- Mura, G., 1995. An Ecological study of a bisexual *Artemia* population from Sant' Antioco solar saltworks (south-western Sardinia, Italia). *International Journal of Salt Lake Research*, 3:201-219.
- Newmark, U. F., 1991. Modelos predictivos de biomasa poblacional, hembras ovíparas y ovovivíparas de *Artemia* en la Salina de pozos Colorados, Colombia. *Boletín Ecológica Ecosistemas Tropicales*, 24:11-38.
- Paniagua Chavez, C. G., y D. Voltolina, 1995. Fresh and frozen *Dunaliella sp.* (Chlorophyceae, volvocales) as feed for *Artemia franciscana* Kellogg (Crustacea, Branchiopoda). *Rivista Italiana Acquaculture*, 30:19-22.
- Scelzo, M. A. and J. F. Voglar, 1980. Ecological study of the *Artemia* populations in Boca Chica salt lake, Margarita Island, Venezuela. En: Persoone G, P Sorgeloos, O Roels & E Jaspers (eds) "The Brine Shrimp *Artemia*": Persoone G, P Sorgeloos, O Roels & E Vol 3:115-125. Editorial Universa Press, Belgium.
- Smirnov, S. S., 1948. Nueva especie de Anostraca. *Trudy Zoologicheskogo Instituta Akademii Nauk SSSR*, 7(3):184-199.
- Vieira, N. and F. Amat, 1996. Fluctuation in the zooplankton community in two solar salt ponds,

Condiciones físicas del Salitral de la Vidriera y su relación con el zooplancton

- Aveiro, Portugal. International Journal of Salt Lake Research, 4:327-333.
- Vilela, M. H. and M. A. Menezes, 1994. Characterization of *Artemia sp.* bisexual populations from Sado Estuary salines: Biometry and hatching characteristics. Instituto Portugués de Investigaciones Marinas, 1:187-194.
- Whatley R.C. y T. C. Cholich. 1974. A new quaternary ostracod genus from Argentina. Paleontology 17(3):96-97.
- Williams, W. D., T. R. Carri, I. A. E. Bayly, J. Green and D. B. Hebrst, 1995. Invertebrates in salt lakes of the Bolivian Altiplano. International Journal of Salt Lake Research ,4:65-77.
- Williams, W. D., 1998. Salinity as a determinant of the structure of biological communities in salt lake. Hydrobiología, 381:191-201.
- Zinger, A. S., 2000. Relación sociedad naturaleza en ecosistemas de clima templado semiárido. Caso Laguna Chasicó. Provincia de Buenos Aires. Tesis de Magíster. UNMDP. 173 pp.
- Zuñiga, O., R. Wilson, R. Ramos, E. Retamales y L. Tapia, 1994. Ecología de *Artemia franciscana* en la Laguna Cejas, Salar de Atacama (Chile). Estudia Oceanologica, 13: 71-84.