

Diversidad de Oligochaeta (Annelida) y Chironomidae (Diptera) del Litoral Fluvial Argentino

Mercedes MARCHESE¹ y Analía PAGGI^{2,1}

Abstract: DIVERSITY OF OLIGOCHAETA (ANNELIDA) AND CHIRONOMIDAE (DIPTERA) OF THE ARGENTINIAN FLUVIAL LITORAL. Oligochaetes and chironomids are considered by many authors as biological indicators of environmental conditions and are represented for a great species diversity in the benthic, pleuston and periphyton communities of different habitats. Eighty one species of oligochaetes are reported from the Paraná River, sixty two species of Naididae, twelve Tubificidae, three Opystocystidae, one Narpidae, two Haplotaxidae and one Alluroididae. *Narapa bonettoi* Righi and Varela, 1983, *Haplotaxis aedeochaeta* Brinkhurst and Marchese, 1987, *Paranadrilus descolei* Gavrilov, 1955, *Brinkhurstia americana* (Brinkhurst, 1964), *Slavina evelinae* (Marcus, 1942), *Limnodrilus neotropicus* Cernosvitov, 1939, *Trieminentia corderoi* (Harman, 1969), *Dero righii* Varela, 1990 are endemic species of the Neotropical region. The knowledge of Chironomidae is very scarce and twenty genus were reported of Chironominae, seven Tanypodinae, and seven Orthoclaadiinae. The species cited in the Paraná basin are *Chironomus xantus* Rempel 1939, *Chironomus calligraphus* Goeldi, 1905; *Goeldichironomus holoprasinus* Goeldi, 1905; *G. natans* Reiss, 1974; *Parachironomus supparilis* (Edw. 1931) var. *longistilis* (Spies et al. 1994).

Key words: Oligochaeta, Chironomidae, Paraná River system

Palabras clave: Oligoquetis, Chironomidos, Río Paraná

Introducción

La biodiversidad es una variable dinámica que se ajusta a los cambios producidos en las condiciones ambientales, siendo las perturbaciones antropogénicas las que producen uno de los mayores cambios en los ecosistemas. En general, frente a las fluctuaciones ambientales, las especies responden de forma diferente a estas fluctuaciones, pudiéndose predecir las propiedades del ecosistema ("Insurance hypothesis", Yachi & Loreau 1999). Una discusión que continúa está en relación a la extinción de especies sensibles y a la habilidad de los ecosistemas a mantener su función. Es importante conocer si la pérdida de biodiversidad perjudica el funcionamiento de un ecosistema (Tilman et al 1997). La biodiversidad es importante por varias razones, más allá del valor utilitario que muchas veces se le da. Los organismos son importantes para el funcionamiento de los ecosistemas, fotosintetizan, forman suelos, fijan nutrientes y regulan el clima, etc. No obstante, aún no está claro cuántas especies se necesitan para mantener estas funciones. La variedad de funciones que ciertas especies pueden cumplir es limitada y por lo tanto intuitivamente parece razonable que el incremento de especies, aumente la diversidad funcional resultando de ello un mejor funcionamiento (estabilidad, incremento de producción, retención de nutrientes, etc.) del ecosistema. Sin embargo, este tópico es aún controvertido y hay diferentes hipótesis referidas a cómo los ecosistemas pueden responder a la disminución de especies (Jones y Lawton 1995; Tilman, et al., 1997; Hooper y Vitousek, 1997; entre otros). No obstante, cuando las condiciones ambientales cambian, las especies más tolerantes pueden mantener los procesos del ecosistema, pero las especies más sensibles

¹ Instituto Nacional de Limnología (INALI-CONICET-UNL). Facultad de Humanidades y Ciencias (UNL). mrmarchese@arnet.com.ar

² Instituto de Limnología "Dr. Raúl A. Ringuelet" (ILPLA-CONICET-UNLP). Facultad de Cs. Naturales y Museo (UNLP)

desaparecen. Esto es de particular importancia desde que las acciones humanas se han incrementado e intensificado produciendo transformaciones en los sistemas. Cualquier perturbación intensa y frecuente puede actuar como cuello de botella causando la desaparición de los individuos más sensibles lo que puede producir una disminución de la diversidad genética de la población, haciéndola menos capaz de adaptarse a cambios en las presiones de selección.

Una respuesta de las comunidades sujetas a perturbaciones es una declinación significativa en los componentes de la diversidad, el número de especies y la equitatividad.

Un ecosistema alterado, ya sea por obras hidráulicas, por contaminación o por fenómenos climáticos irregulares, es un sistema que sufre fuertes cambios en las variables ambientales y por lo tanto es un sistema que necesita de una alta biodiversidad para enfrentar estos cambios y poder estabilizarlos. Loreau *et al.* 2001 señalan que bajo condiciones constantes, sólo son necesarias un mínimo de especies para el funcionamiento del ecosistema, pero probablemente es esencial un número elevado de especies, para poder mantener la estabilidad en condiciones variables. Es decir independientemente de la forma, tamaño o número, las especies que se encuentran en un hábitat determinado son necesarias para el funcionamiento del mismo y más, si hablamos de áreas perturbadas. Los cambios producidos en un ecosistema son reflejados directamente por una variación de los factores abióticos, variación que provoca un cambio en la estructura biótica del sistema. En el caso de los sistemas fluviales, contaminación, embalses y cambios climáticos son reflejados de forma automática por los factores abióticos provocando un cambio inmediato en la biodiversidad. Hay evidencias de que la riqueza específica de los macroinvertebrados de ambientes lóticos será variable de acuerdo a los niveles de perturbaciones a los que estén sometidos los cauces. La hipótesis del disturbio intermedio (Cornell, 1978) predice que la diversidad biótica será mayor en las comunidades sujetas a un moderado nivel de disturbio, dependiendo de la heterogeneidad espacio-temporal resultante, la cual mantiene a la comunidad en un estado de mayor estabilidad.

El río Paraná está caracterizado por una alta complejidad y heterogeneidad de hábitats, y por una dinámica generada por los pulsos de inundación que actúan como fuerzas selectivas y generadoras de alta biodiversidad. Para conocer la biodiversidad de este sistema se requiere un análisis de los distintos tipos de hábitats que quedan delimitados en el período de aguas bajas y también de la incidencia de la creciente sobre la misma.

Los grupos taxonómicos Oligochaeta y Chironomidae son considerados a nivel mundial por numerosos autores (sintetizados en Hellowell, 1986; Rosenberg & Resh, 1993, Traunspurger & Drews, 1996, entre otros) como indicadores biológicos de importante valor diagnóstico de las condiciones ambientales (Lindegaard, 1995; Kawai *et al.*, 1989; Paggi, 1999). Por otro lado, son grupos representados por una alta diversidad de géneros y especies y muy abundantes en distintos tipos de ambientes, siendo muchas veces los únicos representantes en ambientes contaminados y tienen la particularidad de formar parte de distintas comunidades, tales como bentos, pleuston y perifiton. Biológicamente, reflejan claramente los cambios producidos dentro de un ecosistema reduciendo o ampliando sus ciclos biológicos y estrategias de reproducción o presentando cambios en la abundancia y dinámica de las diferentes poblaciones que caracterizan un ambiente. Algunos géneros presentan altos grados de adaptación que les permiten responder de forma plástica a cuestiones ambientales y evolutivas.

Annelida Oligochaeta

Microtrili

La mayoría de los estudios realizados sobre oligoquetos de la región Litoral están centralizados en la cuenca del río Paraná.

Si bien los primeros estudios sobre oligoquetos del sistema del río Paraná datan de principios

del siglo XX, aún son muy escasos y con registros puntuales en ambientes del Alto Paraná y del Paraná Medio, siendo prácticamente desconocido el tramo Inferior del río Paraná (Cernosvitov, 1937, 1939, Gavrilov 1955; Di Persia, 1980 (revisión); Di Persia y Varela, 1983; Righi y Varela, 1983; Varela 1984 a,b; 1990; Varela, *et al.*, 1986; Brinkhurst y Marchese 1987, 1989, 1992; Harman *et al.* 1988; Marchese 1986, 1987, 1990, 1994, 1995; Marchese y Ezcurra de Drago, 1999).

Se conocen 81 especies de oligoquetos microdrílidos en el río Paraná, lo que constituye una alta riqueza dado que se conocen alrededor de 100 especies para Argentina. No obstante, aun el conocimiento es escaso cuando se considera la gran heterogeneidad de hábitats del río Paraná, porque la mayor parte de los estudios están limitados a unos pocos ambientes. El estudio de oligoquetos del Paraná procede del bentos y asociado a macrófitos, así el mayor registro de especies de Naididae está relacionado a material pleustónico.

De las especies conocidas, 62 corresponden a naidídeos, 12 tubificidos, 3 opistocistidos, 1 narapidae, 2 haplotáxidos y 1 alluroideo. Los géneros de Naididae representados son *Pristina* Ehrenberg, 1828, *Dero* Oken, 1815, *Allonais* Sperber, 1948, *Slavina* Vejdovsky, 1883, *Chaetogaster* Von Baer, 1827, *Nais* Müller, 1773, *Stephensoniana* Cernosvitov, 1938, *Amphichaeta* Tauber, 1879, *Homochaeta* (Cernosvitov, 1937), *Paranaïs* Czerniavsky, 1880, *Stylaria* Lamarck, 1816 y *Bratislavia*. Los Tubificidae con *Limnodrilus* Claparède, 1862, *Tubifex* Lamarck, 1816, *Branchiura* Beddard, 1892, *Monopylephorus* Levinsen, 1884, *Rhyacodrilus* Btrescher, 1901, *Aulodrilus* Bretscher, 1899, *Paranadrilus* Gavrilov, 1955 y *Bothrioneurum* Stolc, 1888. Los Opistocystidae con *Trieminentia* (Harman) y *Opistocysta* Cernosvitov, 1936. Los Alluroideidae con *Brinkhurstia* Jamieson, 1968, Narapidae con *Narapa* Righi and Varela, 1983 y Haplotaxidae con *Haplotaxis* Hoffmeister, 1843. Los géneros mejor representados son *Pristina* con 16 especies, siendo las más comunes *P.americana* Cernosvitov, 1937, *P.leidy* Smith, 1896, *P. proboscidea* Beddard, 1896 y *P. osborni* (Walton, 1906). *Dero* con 22 especies, siendo *D. (D.) nivea* Aiyer, 1929, *D. (D.) obtusa* d'Udekem, 1855, *D. (A.) lodeni*, *D.(A.) furcatus* (Müller, 1773) *D.(A.) borellii* Michaelsen, 1900, las más comunes, *Nais* con 6 especies, *N. variabilis* Pigué, 1906 y *N. communis* Pigué, 1906, las más comunes. *Slavina* con 4 especies, *S. evelinae* (Marcus, 1942), *S. isochoeta* Cernosvitov, 1939 y *S. appendiculata* d'Udekem, 1855, las más comunes. Entre los Tubificidae, con 12 especies, los más comunes son *Limnodrilus hoffmeisteri* Claperede, 1862, *Aulodrilus pigueti* Kowalewski, 1914, *Paranadrilus descolei* Gavrilov, 1955, *Branchiura sowerbyi* Beddard, 1892 y *Bothrioneurum americanum* Beddard, 1894. Entre los Opistocystidae, *Trieminentia corderoi* (Harman, 1969).

Muchas especies registradas en la cuenca del río Paraná son endémicas de la región Neotropical, tales como *Narapa bonettoi* Righi y Varela, 1983, *Haplotaxis aedeochaeta* Brinkhurst y Marchese, 1987, *Paranadrilus descolei* Gavrilov, 1955, *Brinkhurstia americanus* (Brinkhurst, 1964), *Slavina evelinae* (Marcus, 1942), *Limnodrilus neotropicus* Cernosvitov, 1939, *Trieminentia corderoi* (Harman, 1969), *Dero righii* Varela, 1990. Una especie endémica del río Paraná es *Monopylephorus moleti* Brinkhurst y Marchese, 1987. Es importante señalar que los géneros *Bothrioneurum*, *Tubifex*, *Aulodrilus* y *Slavina* necesitan revisión, dado que algunas especies son de dudosa identificación. Según lo registrado al presente se observa una disminución de especies desde el tramo Superior del río Paraná hasta su desembocadura en el Río de La Plata, con 39 especies en el Alto Paraná, 73 en el tramo medio y 14 especies en el Paraná Inferior. Sin embargo, esto puede deberse sólo a que en el tramo medio se realizaron más estudios sobre oligoquetos que en los otros tramos del río Paraná.

Diptera Chironomidae

La fauna de quironómidos trópico-neotropicales ocupa una posición especial y poco o nada se conoce de las zonas transitorias entre las partes tropicales y templadas sudamericanas (Fitkau, 1986; Ashe *et al.*, 1987; Higuti *et al.*, 1993; Spies y Reiss, 1996). El conocimiento de esta familia en los

sistemas fluviales argentinos es muy escaso a pesar de la abundancia y riqueza de especies registradas (Rodríguez Capítulo *et al.* 1997; 1998; Paggi, 1998; 2001; Paggi *et al.* 1998; César *et al.* 2000; Medina y Paggi (en prensa).

El conocimiento de la diversidad de la Familia Chironomidae en América del Sur se encuentra por debajo del 50 % de los valores esperados en número de géneros y especies (Ashe *et al.* 1987). Si nos referimos a la República Argentina, el 22 % de las 170 especies hasta ahora descritas no se pueden reconocer por ser sus descripciones insuficientes y no haberse conservado el material tipo. De las seis Subfamilias: Aphroteniinae, Podonominae, Diamesinae, Chironominae, Orthoclaadiinae y Tanypodinae presentes en nuestro país, las tres últimas han sido las más estudiadas en los últimos años y cuyos ciclos biológicos mejor se han completado. Aquellas especies de las que sólo se conocen sus formas adultas, constituirán la base de la clasificación para futuros estudios de los estados preimaginales para lograr su correcta identificación. Es fundamental la cría del material y la correspondencia de larva- pupa- adulto para la descripción de las nuevas especies y aún de los géneros, ya que queda mucho por conocer y descubrir (Paggi, 1998). Los estudios ecológicos realizados en nuestras latitudes se enfrentan con la dificultad de una correcta identificación de los taxa, debiéndose mencionar como "Chironomidae" a uno de los grupos de macroinvertebrados más abundantes y diversos del Bentos (Paggi, 2001).

La cuenca parano- platense ocupa gran parte de la región de las tierras bajas de Argentina, Paraguay y Uruguay, una de las dos regiones a que hace referencia Reiss (1977) al diferenciar la zona templada de la tropical de América del Sur. No obstante, las nacientes del río Paraná en la Amazonia brasileña le confiere a la fauna de Chironomidae características especiales que la hacen diferente de las zonas tropicales de los otros continentes y aún de las zonas adyacentes de América del Sur (Fittkau, 1986), esta influencia se verá reflejada a lo largo de toda la cuenca, coincidiendo con la subregión guayano brasileña, dominio subtropical de la clasificación de Ringuelet (1961). Aquí las subfamilias mejor representadas son Chironominae y Tanypodinae, siguiéndole en importancia la subfamilia Orthoclaadiinae.

La mayoría de los estudios bentónicos y pleustónicos realizados hasta el presente, en los cuales

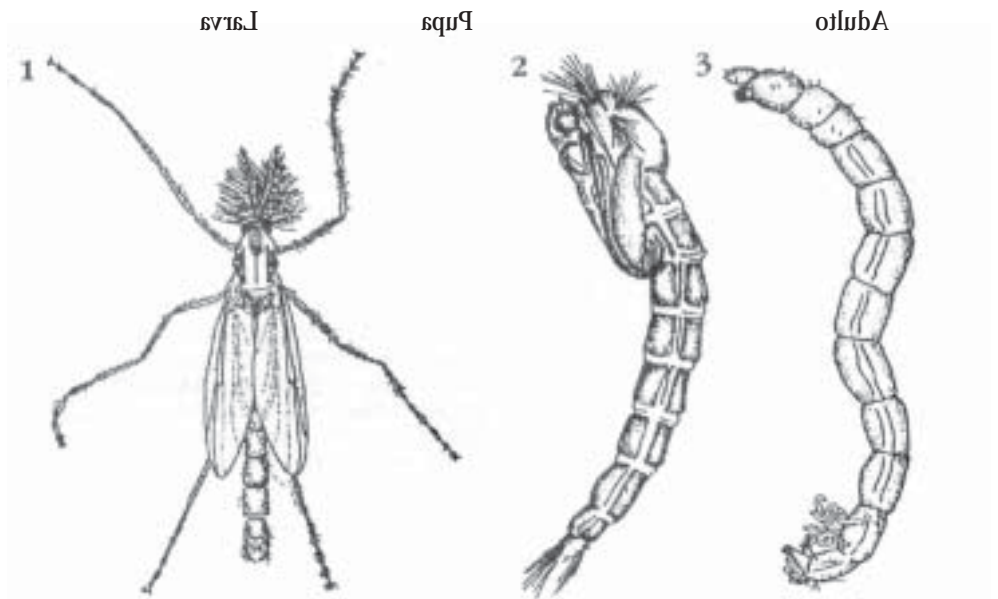




Fig. 2.

se citan principalmente los géneros identificados a partir del material larval, comprenden la zona del alto Paraná (Varela *et al.* 1983; Higuti *et al.* 1993; Peso, 1994; Paggi *et al.* 1998), Paraná medio (Varela *et al.* 1986; Poi de Neiff y Bruquetas de Zozaya, 1989, Marchese y Ezcurra de Drago, 1992; 1999) y Río de la Plata (Rodriguez Capitulo *et al.* 1997; 1998; César *et al.* 2000).

Se conocen hasta el presente 20 géneros de Chironominae, repartidos en las tres tribus en las que se divide la subfamilia, a saber: tribu Chironomini: *Axarus* Roback, 1980; *Beardius* Reiss & Sublette, 1985; *Cladopelma* Kieffer, 1921; *Cryptochironomus* Kieffer, 1918; *Dicrotendipes* Kieffer, 1913; *Fissimentum* Cranston & Nolte, 1996; *Goeldichironomus* Fittkau, 1965;? *Glyptotendipes* Kieffer, 1913; *Parachironomus* Lenz, 1921; *Paracladopelma* Harnish, 1923; *Polypedilum* Kieffer, 1912; *Robackia* Saether, 1977; *Saetheria* Jackson, 1977; *Stenochironomus* Kieffer, 1919; *Stictochironomus* Kieffer, 1919; tribu *Pseudochironomini*: *Pseudochironomus* Malloch, 1915; tribu Tanytarsini: *Micropsectra* Kieffer, 1909; *Tanytarsus* van der Wulp, 1874; *Paratanytarsus* Thienemann & Bause, 1913; *Rheotanytarsus* Thienemann & Bause, 1913. De la subfamilia Tanypodinae se han reconocido 7 géneros hasta el momento: *Ablabesmyia* Johannsen, 1905; *Clinotanypus* Kieffer, 1913; *Coelotanypus* Kieffer, 1913; *Djalmabatista* Fittkau, 1968; *Labrundinia* Fittkau, 1962; *Pentaneura* Philippi, 1865; *Procladius* Skuse, 1889. De la Subfamilia Orthocladiinae se han identificado hasta ahora 7 géneros: *Corynoneura* Winnertz, 1846; *Cricotopus* v. D. Wulp, 1874; *Lopescladius* Oliveira, 1967; *Paratrichocladius* Santos Abreu, 1918; *Psectrocladius* Kieffer, 1906; *Pseudosmittia* Goetghebuer, 1932 y *Thienemanniella* Kieffer, 1911.

Las especies hasta ahora citadas para la cuenca son: *Chironomus xantus* Rempel 1939 (= *Ch. domizii*, Paggi, 1977; *Ch. sancticarolli* Strixino & Strixino, 1981); *Chironomus calligraphus* Goeldi, 1905; *Goeldichironomus holoprasinus* Goeldi, 1905; *G. natans* Reiss, 1974; *Parachironomus supparilis* (Edw.1931) var. *longistilus* (Spies *et al.*, 1994). Es de esperar que estudios futuros en la cuenca parano- platense aumenten considerablemente la diversidad específica acorde a la diversidad genérica encontrada, para lo cual será necesario ahondar en la taxonomía de esta familia de insectos acuáticos.

Bibliografía

- Ashe, P., D.A. Murray & F. Reiss. 1987. Zoogeographical distribution of Chironomidae. *Anns. Limnologic*, 23: 27-60.
- Brinkhurst, R.O. & M. Marchese. 1989. *Guide to the freshwater oligochaetes of South and Central America. Asoc. Cienc. Nat. del Litoral. Colección Climax N° 6.* 179 pp. Santo Tomé (S.F.) Argentina.
- Brinkhurst, R.O. & M. Marchese. 1987. A contribution to the taxonomy of the Aquatic Oligochaeta (Haplotaixidae, Phreodrilidae, Tubificidae) of South America. *Can. J. Zool.* 65: 3154-3165.

- Brinkhurst, R.O. & M. Marchese. 1992. *Guía para la identificación de oligoquetos acuáticos continentales de Sud y Centroamérica*. Asoc. Cienc. Nat. del Litoral. Colección Climax N° 6. Segunda Edición. 207 pp. Santo Tomé (S.F.) Argentina.
- Cernosvitov, L. 1937. Notes sur les Oligochaeta (Naididéés et Enchytraeidéés) de l'Argentine. *Anal. Mus. Nac. Cienc. Nat. B. Rivadavia*, 39:135-157.
- Cernosvitov, L. 1939. The Percy Salden Trust Expedition to Lake Titicaca in 1937. VI. Oligochaeta. *Trans. Linn. Soc. London* 3:81-116.
- César, I.I., C. Ocón, A.C. Paggi, A. Rodrigues Capitulo, F. Spaccesi, M. Tangorra & M. P. Tassara. 2000. Diversidad de invertebrados bentónicos del Río de la Plata. *Biología Acuática* 19: 27- 63.
- Di Persia, D.H. 1980. The Aquatic Oligochaeta of Argentina: Current status of knowledge. In: R.O. Brinkhurst and D.G. Cook (Eds.). *Aquatic Oligochaete Biology*, Plenum Press. N.Y., 79-113.
- Di Persia, D.H. & M.E. Varela. 1980. *Slavina evelinae* (Oligochaeta, Naididae) en las provincias argentinas de Corrientes y Chaco. *Comun. Cienc. Ceval* 8:1-6.
- Fitkau, E. J. 1986. Conocimiento actual sobre la colonización de la región tropical sudamericana por insectos acuáticos y su historia evolutiva, con especial referencia a los quironómidos. *Ann. Mus. Hist. Nat.* 17: 97-103.
- Gavrilov, K. 1955. Ein neuer spermathekenloser Vertreter der Tubificiden. *Zool. Anz.* 155:294-302.
- Harman, W.J.; R.O. Brinkhurst & M. Marchese. 1988. A contribution to the taxonomy of Aquatic Oligochaeta (Naididae) of South America. *Can. J. Zool.* 66: 2233-2242.
- Hellawell, J. M. 1986. *Biological Indicators of freshwater pollution and environmental management*. Elsevier Applied Science, London.
- Higuti, J., A.M. Takeda, & A.C Paggi. 1993. Distribuição espacial de Chironomidae (Insecta Diptera) do Rio Baía (MS- Brasil). *Rev. Unimar* 15 (Suplemento): 65-81.
- Kawai, K., T. Yamagishi, Y. Kubo & K. Konishi. 1989. Usefulness of chironomid larvae as indicators of water quality. *Jap. J. Sanit. Zool.*, 40 (4): 269- 283
- Lindegaard, C. 1995. *Classification of water bodies and pollution*, pp. 385 - 404. In: Armitage, P.S., P.S. Cranston & L.C. Pinder (Eds). *The Chironomidae. The biology and ecology of non-biting midges*. Chapman & Hall, London, 572pp.
- Loreau, M., S.Naem, P. Inchausti, J.Bengtsson, J.P.Grime, A. Hector, D.U. Hooper, M.A. Huston, D. Raffaelli, B. Schmid, D.Tilman & D.A. Wardle. 2001. Biodiversity and ecosystem functioning: current knowledge and future challenges. *Science* 294: 804-808.
- Marchese, M. 1986. Nuevos aportes al conocimiento de los Oligoquetos del río Paraná Medio y algunos tributarios. *Stud. Neotrop. Fauna Envir.* 21: 231-249.
- Marchese, M. 1987. The ecology of some benthic Oligochaeta from the Paraná River. *Hydrobiologia* 155:209-214.
- Marchese, M. 1990. New record of the *blanchardi* from of *Tubifex tubifex* (Müller, 1774) (Oligochaeta, Tubificidae) in Argentina and its relationship to suggested synonymous species. *Physis* 46 (111):55-58.
- Marchese, M. 1994. Population dynamics of *Narapa bonettoi* Righi and Varela, 1983 (Oligochaeta, Narapidae) from the main channel of the Middle Paraná River. Argentina. *Hydrobiologia* 278: 103-108.
- Marchese, M. 1995. Annelida Oligochaeta. En: Lopretto, E. y G.Tell, (Directores). *Ensistemas de aguas continentales. Metodologías para su estudio*. Tomo II, 709-731. Ediciones Sur. La Plata. Argentina.
- Marchese, M. & I.Ezcurra de Drago. 1999. Use of benthic macroinvertebrates as organic pollution indicators in lotic environments of the Paraná River drainage basin. *Pol. Archiv. Hydrobiol.* 46(3-4): 233-255.
- Medina, A.I. & A.C. Paggi. Seasonal variation of Chironomidae larvae in a semiarid stream al San Luis, Argentina. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, Rio de Janeiro (en prensa).
- Paggi, A. C. 1977. Formas imaginales y preimaginales de quironómidos (Diptera) III. *Chironomus domizi* sp.nov. *Neotrópica* 23: 103-111.
- Paggi, A. C. 1998. *Chironomidae*. Cap. 31: 327- 337. En: Biodiversidad de Artrópodos argentinos. Una perspectiva biotaxonomía. (Ed.) J.J. Morrone y S. Coscarón. Ediciones Sur, La Plata, Argentina, pp. 599.
- Paggi, A. C. 1999. Los Chironomidae como indicadores de calidad de ambientes dulceacuicolas. Actas del IV Congreso argentino de Entomología. Mar del Plata, 8-12 de marzo de 1998. *Rev. Soc. Entomol. Argent.* 58 (1-2): 202-207.
- Paggi, A.C. 2001. *Diptera: Chironomidae*. Cap. 8: 167- 193. En: Guía para la determinación de los Artrópodos Bentónicos Sudamericanos. (Eds.) H.R. Fernández y E. Domínguez. Editorial Universitaria de Tucumán, Serie: Investigaciones de la UNT, Tucumán, Argentina, pp. 282.
- Paggi, A.C., I. César & A. Rodrigues Capitulo. 1998. Benthic studies in the zone of islands of Yacyretá previous to the impoundment of the Paraná Superior river (Argentina). Proceedings of the XXVI SIL International Congress, São Paulo, Brasil. *Verh. int. Verein. Limnol.*, 26: 1089- 1094.
- Peso, J.G. 1994. Zoobentos en dos estaciones de muestreo del río Alto Paraná. I- Nemesio Parma – Puerto Valle. *Tankay*, 1: 175- 176.
- Poi de Neiff, A. & Y. Bruquetas de Zozaya. 1989. Efecto de las crecidas sobre las poblaciones de macroinvertebrados que habitan macrófitas emergentes en islas del río Paraná. *Rev. Hydrobiol. Trop.* 22 (1): 13- 20.

- Reiss, F. 1977. *Chironomidae*. En: Hurlbert, S.H. (ed.) . Biota acuática de Sudamerica austral, San Diego State University, San Diego, pp. 277- 279.
- Righi, G. & M.E. Varela. 1983. *Narapa bonettoi*, gen. nov., sp. nov. (Oligochaeta, Narapidae, Fam. nov.) de agua doce da Argentina. *Rev. Asoc. Cienc. Nat. Litoral* 14 (1): 7-15.
- Ringuelet, R. A. 1961. Rasgos fundamentales de la Zoogeografía de la Argentina. *Physis*, 22 (63): 151- 170.
- Rodriguez C., A.; I. César; M. P. Tassara; A.C. Paggi & M. Remes Lenicov. 1997. *Zoobentos Cap. 13*. En "Calidad de las aguas de la Franja Costera Sur del Río de La Plata. San Fernando - Magdalena".1993-1995. (eds.) Consejo Permanente de las aguas de la Franja Costera Sur del Río de La Plata. AA- OSBA- ILPLA- SHN, pp. 157.
- Rodriguez C., A.; I. I. César; M. P. Tassara; A.C. Paggi & M. Remes. 1998. Distribution of the macrobenthic fauna of the south coastal fringe of the "Río de la Plata" river (Argentine): impact of the urban contamination. *Ver. Int. Verein. Limnol.* 26: 1260- 1265.
- Rosenberg, D.M. & V.H. Resh. 1993. *Freshwater Biomonitoring and Benthic Macroinvertebrates*. New York, Chapman & Hall.
- Spies, M. & F. Reiss. 1996. Catalog and bibliography of Neotropical and Mexican Chironomidae (Insecta, Diptera). *Spixiana*, Suppl., 22: 61- 119.
- Traunspurger, W. & C. Drews. 1996. Toxicity analysis of freshwater and marine sediments with meio and macrobenthic organisms: a review. *Hydrobiologia* 328: 215-261.
- Varela, M.E. 1984a. Sobre la presencia de *Dero (Aulophorus) pectinatus* Stephenson, 1931 (Oligochaeta, Naididae) en ambientes leníticos del nordeste argentino. *Historia Natural* 4(3):21-24.
- Varela, M.E. 1984b. *Bratislavia unidentata* (Oligochaeta, Naididae) en la provincia de Corrientes, Argentina. *Historia Natural* 4:2-5.
- Varela, M.E. 1990. Notas taxonómicas y ecológicas sobre algunos oligoquetos dulceacuicolas del nordeste argentino. I. Naididae. *Studies Neot. Fauna Envir.* 25(4): 223-233.
- Varela, M.E., J.A. Bechara & N. L. Andreani. 1983. Introducción al estudio del bentos del Alto Paraná. *Ecotur*, 10 (19-20): 103- 126.
- Varela, M.E., J.A. Bechara & N.L. Andreani. 1986. El macrobentos y su relación con las fluctuaciones de salinidad en ríos y esteros del Chaco Oriental (Argentina). *Ambiente Subtropical*, 1: 134-147.
- Yachi, S. & M. Loreau. 1999: Biodiversity and ecosystem productivity in a fluctuating environment: The insurance hypothesis. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 96: 1463-1468.

Recibido: 14 de Noviembre de 2003

Aceptado: 5 de Febrero de 2004

