

Composición y abundancia de Chironomidae (Diptera) en un río serrano de zona semiárida (San Luis, Argentina)

MEDINA*, Ana I. y Analía C. PAGGI**

* Area Zoología. Universidad Nacional de San Luis, Chacabuco y Pedernera. 5700 San Luis, Argentina; e-mail: aim@unsl.edu.ar

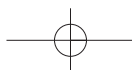
** Instituto de Limnología "Dr. R. A. Ringuelet", CC 712. 1900 La Plata, Argentina; e-mail: anpaggi@ilpla.edu.ar

■ **RESUMEN.** En numerosas investigaciones acerca de las comunidades bentónicas de ambientes lóticos ha quedado excluido el estudio de la diversidad y abundancia de la familia Chironomidae (Diptera), debido a las dificultades que presenta la taxonomía de los estados inmaduros. En este trabajo se estudió la composición y abundancia larval de la familia Chironomidae en el tramo no-regulado del río Grande. Se identificaron 24 géneros correspondientes a tres subfamilias; Chironominae, Tanypodinae y Orthoclaadiinae. Chironominae fue la subfamilia con mayor riqueza genérica (11), siguiéndole Tanypodinae (8) y por último Orthoclaadiinae con sólo cinco. En la misma secuencia la tribu Tanytarsini fue la más abundante, seguidas de Pentaneurini y Orthoclaadiini. La distribución faunística de Chironomidae hallada en el río Grande mostró semejanzas con la fauna amazónica, en cuanto a la riqueza de cada subfamilia y a su composición genérica. Se describen características ecológicas hasta ahora no descriptas con respecto al hábitat que ocupan algunos géneros de Chironomidae.

PALABRAS CLAVE. Chironomidae. Bentos. Arroyos no-regulados. Distribución. Diversidad. Argentina.

■ **ABSTRACT. Composition and abundance of Chironomidae (Diptera) in a semiarid stream (San Luis, Argentina).** Species abundance of Chironomidae (Insecta: Diptera) has often been excluded from studies of benthic river communities because of the difficulties associated with the identification of larvae. The composition and seasonal abundance of the chironomid larvae assemblage in the upper reaches of the Grande river were studied. Twenty-four genera belonging to the subfamilies Chironominae, Tanypodinae and Orthoclaadiinae were collected. Chironominae showed the most generic richness (11 taxa), followed by Tanypodinae (8) and Orthoclaadiinae (5). Likewise, Tanytarsini showed the highest density, followed by Pentaneurini and Orthoclaadiini. The faunistic distribution of Chironomidae found in the Río Grande river showed a considerable number of taxa in common with the Amazonic fauna, specifically regarding the subfamilies richness and generic composition. New ecological characteristics related to the habitat of some Chironomidae genera were observed.

KEY WORDS. Chironomidae. Benthos. No-regulated stream. Distribution. Diversity Argentina.



INTRODUCCIÓN

La familia Chironomidae ocupa un amplio rango de hábitats de agua dulce y frecuentemente son los dípteros más abundantes del bentos de ríos y arroyos (Cranston, 1995; Coffman & Ferrington, 1984, 1996).

A pesar de toda la dedicación que esta familia ha recibido por parte de los especialistas, son escasos los estudios faunísticos de los ambientes lóticos que incluyen detalles de su ecología. Una de las principales razones que determinan estas omisiones se basa en las dificultades con las que se enfrenta el no-especialista para identificar el material inmaduro (larvas) a nivel de especie o en muchos casos aún a nivel de género (Pinder, 1983). La taxonomía y la nomenclatura de Chironomidae, así como la de muchos insectos, están asociadas directamente al estado adulto e incluso el nombre formal de una especie nueva no es atribuido convencionalmente sino está descripto este estado (Cranston, 2000).

Las dificultades en la taxonomía de estos insectos surgen en la primera mitad del siglo pasado, durante este período coexistían dos escuelas prácticamente opuestas. La escuela Alemana, inspirada por A Thienemann. en Plön, que basaba sus estudios taxonómicos en los estados inmaduros; mientras que F. W. Edwards en Inglaterra, J. J. Kieffer en Francia y M. Goetghebuer en Bélgica trabajaban casi exclusivamente con adultos. En consecuencia dos esquemas taxonómicos se desarrollaron paralelamente, y en muchos casos las clasificaciones no eran coincidentes. Esto dio como resultado que la taxonomía de Chironomidae se transformara en una actividad compleja para los no-especialistas y fuera tratada superficialmente o incluso ignorada por la mayoría de los ecólogos fluviales (Pinder, 1983). En los últimos años han cambiado estas tendencias y existe una renovada producción bibliográfica que contempla claves y diagnosis de los estados de larvas, pupas y adultos (Wiederholm, 1983, 1986; Coffman & Ferrington, 1984, 1996, Paggi, 2001).

Existen entre 10.000 y 15.000 especies de Chironomidae distribuidas en todo el mundo, con áreas mejor estudiadas en el hemisferio norte, en contraste con otras como el caso de América del Sur (Cranston, 1995) donde sólo se han descripto un porcentaje menor al 50% del total de las especies estimadas (Ashe *et al.*, 1987; Spies & Reiss, 1996).

Para la Argentina, el número de especies citadas asciende a 164, repartidas en seis subfamilias: Chironominae, Tanypodinae, Orthoclaadiinae, Aphroteniinae, Podonominae y Diamesinae. En los últimos años se ha avanzado con el estudio de 3 de las subfamilias mejor representadas: Chironominae, Tanypodinae y Orthoclaadiinae (Paggi, 1998).

En esta investigación se hace una contribución al conocimiento de la fauna y ecología de la familia Chironomidae de arroyos serranos de Argentina. Los objetivos del presente trabajo son; conocer la taxocenosis de larvas de la familia Chironomidae en el tramo no-regulado del río Grande de zona semiárida y establecer los hábitats que ocupan con el propósito de comparar la composición genérica de la Familia Chironomidae de zona semiárida con la fauna fluvial de otras regiones.

MATERIAL Y MÉTODOS

Descripción del área de estudio. La sierra de San Luis que constituye el macizo montañoso más importante de esta provincia, pertenece al grupo central del sistema de sierras Pamfásicas, ubicadas en la zona centro norte de la provincia correspondiendo al humedal Chaco, según la clasificación de regiones húmedales en la Argentina realizada por Canevari *et al.*, 1998. Las cuencas de las sierras de San Luis son endorreicas debido a las características geomorfológicas (Gez, 1939), y en su vertiente oriental las redes de drenaje se caracterizan por tener un mayor número de cauces permanentes o perennes, entre los que se destacan los ríos Grande y Cañada Honda pertenecientes a la cuenca superior del río Quinto (Ivkovic *et al.*, 2000). Esta cuenca se encuentra comprendida dentro de la formación vegetal denominada pastizales y bosques serranos, variando la vegetación de acuerdo a la altitud y humedad disponible. Entre los 850 y 1300 msnm predominan las especies arbóreas y arbustivas en el estrato superior y las gramíneas en el inferior. En elevaciones superiores dominan las estepas o las pampas gramíneas, en tanto que la presencia de especies leñosas es insignificante (Anderson *et al.*, 1970). El río Grande, de orden 6, nace a 2160 m s.n.m. y tiene un recorrido no regulado de aproximadamente 24 km y un caudal medio anual de 2,81 m³. seg⁻¹. Desemboca a 1124 m s.n.m. en la represa Esteban

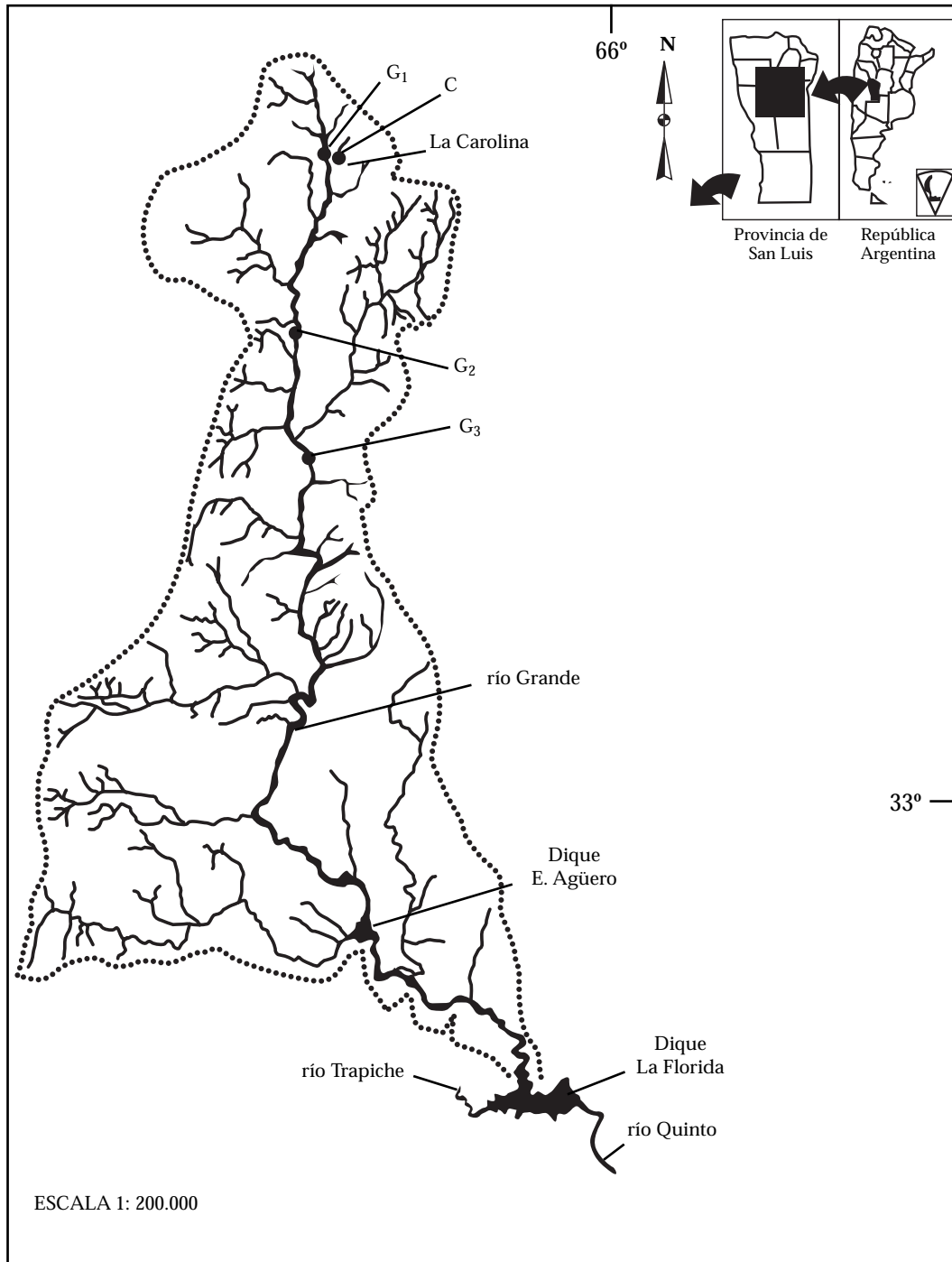
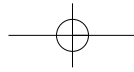
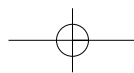


Fig.1. Cuenca del río Quinto superior con las sitios de muestreo del río Grande

Agüero, y continua en un corto trecho para terminar en la zona norte del embalse La Florida. La vegetación acuática es escasa, predominando las especies de macrófitas *Myriophyllum* L., *Hydrocotyle* L. y *Marsilea* L. y *Cladophora* Kuet-

zing entre las algas filamentosas.

Diseño muestral. Se seleccionaron cuatro estaciones de muestreo: C (Carolina), G1 (río Grande 1), G2 (río Grande 2) y G3 (río Grande 3) co-



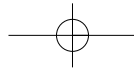


Tabla I: Características hidrológicas y físico-químicas de las estaciones de muestreo del río Grande. Valores medios anuales (con máximas y mínimas).

	Carolina	G1	G2	G3
Número de Orden	1	3	4	5
Altura m.s.n.m	1690	1660	1600	1560
Sustrato	Guija-grava	Guija-grava	Grava-arena	Guijarro-arena
Velocidad (m.s ⁻¹)	0.033	0.075	0.343	0.260
Máx.- Min.	0.05 - 0.02	0.1 - 0.04	0.48 - 0.18	0.51 - 0.05
Profundidad (m)	0.17	0.19	0.06	0.14
Máx.- Min.	0.22 - 0.15	0.13 - 0.30	0.035 - 0.10	0.17 - 0.12
T° H ₂ O (°C)	15.5	13.75	15.25	14.5
Máx.- Min.	10.5 - 21	18 - 11	18 - 12	19 - 7
pH	4.29	8.01	7.53	7.7
Máx.- Min.	5.5 - 3.55	9.5 - 6.8	8.6 - 6.75	9 - 6.8
Conductividad (μSm ⁻¹)	490.25	221	180.5	173.75
Máx.- Min.	700 - 242	239 - 200	196 - 152	151 - 185

respondientes a localidades del tramo no-regulado en el sector de cabecera del río Grande (Fig. 1). Los muestreos se realizaron durante los meses de abril (A), julio (J), septiembre (S) de 1997 y enero (E) de 1998, correspondiendo a las cuatro estaciones del año. Un subíndice a la derecha en la estación de muestreo denota la fecha del muestreo (Ej. G1_A= muestra de río Grande 1 tomada en abril de 1997).

La jerarquía de los ríos se evaluó calculando el número de orden mediante la clasificación de Strahler (Welcomme, 1985). Se midieron *in situ* la temperatura del agua, la velocidad de corriente y la profundidad media del cauce. Se midieron en laboratorio el pH y la conductividad. La caracterización del sustrato se realizó según Ward, 1992 clasificando las fracciones en canto rodado, guija, guijarro, grava y arena. En cada sitio se consignaron los componentes granulométricos dominantes.

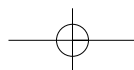
Las muestras de bentos se obtuvieron mediante una red tipo Surber de 300 μm de abertura de malla y 0,092 m² de superficie. En cada localidad de muestreo se tomaron tres muestras no integradas: centro, margen derecho e izquierdo, en forma estratificada al azar siguiendo una transecta transversal. En el período de aguas bajas (julio y septiembre) en la estación G3 sólo se tomaron dos muestras debido a la reducción del caudal.

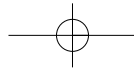
Se obtuvieron un total de 46 muestras de la comunidad bentónica, de cada una de ellas se separaron los organismos de la familia Chironomidae para tratarlos en forma particular y confeccionar preparaciones microscópicas. Los preparados han sido depositados en el Área de Zoología de la UNSL.

El material fue identificado mediante el uso de las claves Wiederholm 1983, Trivinho Strixino & Strixino 1995. Además se utilizó Fittkau, 1962, Reiss, 1972, Roback & Coffman, 1983, Paggi, 1992, Sublette & Sasa, 1994, Bidawid & Fittkau, 1995, Stur & Fittkau, 1997, Paggi, 2001, Rieradeval & Brooks, 2001 y Wiedenbrug, inéd. para alcanzar el máximo nivel taxonómico de determinación posible.

Análisis de datos. Para cada localidad de muestreo y para cada fecha se calculó la densidad media (ind. m⁻²) y la riqueza genérica de las larvas de Chironomidae. Se confeccionó un gráfico con la abundancia absoluta (ind. m⁻²) de cada tribu de Chironomidae por localidad y por fecha.

Con el fin de medir cualitativamente la riqueza taxonómica entre localidades se realizó un análisis de agrupamiento usando el índice de similitud de Sorensen y el método de pares no ponderados (UPGMA). Para éste análisis se utili-





zó una matriz con presencia y ausencia de los géneros de Chironomidae por sitio y fecha, empleando el programa PC-ORD, Versión 4.0.

Las diferencias de las densidades poblacionales de quironómidos se compararon mediante el análisis de la varianza de una clasificación por rangos de Kruskal-Wallis, seguido del test de comparación múltiple de Dunn ($p < 0,05$). En este caso se usó el programa GraphPad Prism versión 4.01.

RESULTADOS

Condiciones ambientales. Las principales características hidrológicas y físico-químicas de los sitios de muestreo durante el período de estudio se informan en la Tabla I. Sobre la base de las condiciones fisiográficas; altura, tipo de sustrato (grueso y mediano), velocidad de corriente y profundidad del cauce se caracterizan como arroyos correspondientes al ritron, según Illes & Botosaneanu (1963). Los sitios de cabecera del río Grande reflejan heterogeneidad en cuanto al número de orden y poseen características ecológicas diferentes. Por un lado Carolina (orden 1) es un ambiente lótico de tipo deposicional y el resto de las localidades del río Grande (orden 3, 4 y 5) poseen características de hábitats lóticos erosionales.

El rango térmico anual registrado en los sitios de cabecera del río Grande varió entre 7°C de mínima y 21°C de máxima. El arroyo Carolina presentó los valores mínimos de pH, mostrando un rango ácido y las medidas máximas de conductividad. El resto de las estaciones ubicadas en el canal principal presentaron variaciones dentro de los rangos normales de pH y conductividad según los valores estandarizados por la EPA.

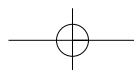
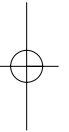
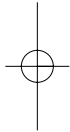
Taxocenosis de Chironomidae. Se identificaron 24 géneros correspondientes a tres subfamilias: Chironominae, Tanypodinae y Orthocladiinae. Siendo Chironominae la subfamilia con mayor riqueza genérica (11), siguiéndole Tanypodinae (8) y por último Orthocladiinae con cinco géneros. La densidad media (x ind. m^{-2}) de las larvas varió desde 4 (*Parachironomus* sp. en G_{2E}, *Cladotanytarsus* sp. en G_{3A}, *Pseudochironomus* sp. en C₁, *Thienemanniella* sp. en C_A y C_S y *Parametriocnemus* sp. en C_S y C_E) a 11847 (*Tanytarsus* sp. en G₁). En Carolina se observa la riqueza taxonómica mínima de ocho géneros durante el mes de Abril y la

máxima riqueza de 22 taxa en G1 durante septiembre. En general, G1 es el sitio con mayor abundancia y riqueza taxonómica. Carolina presenta la mayor riqueza y abundancia genérica durante el verano. G1, G2 y G3 muestran valores de riqueza y abundancia pareja a lo largo de todo el año. Si bien, en estos tres sitios las abundancias son variables, se registraron los valores más altos durante el período de aguas bajas (julio y septiembre), indicando que el período de mayor emergencia fue en el período de aguas altas (abril y enero) (Tabla II).

El género de mayor densidad fue *Tanytarsus* v. d. Wulp (en G1). *Polypedilum* Kieffer, *Dicrotendipes* Kieffer, *Cladotanytarsus* Kieffer, *Pseudochironomus* Malloch, *Ablabesmyia* Johannsen, *Djalmabatista* Fittkau, *Pentaneura* Philippi, *Thienemannimyia* Fittkau, *Corynoneura* Winnertz, *Thienemanniella* Kieffer, *Cricotopus* v. d. Wulp y *Parametriocnemus* Goetghebuer se encontraron en todas las localidades de muestreo. Tanto *Parachironomus* Lenz, como *Chironomus* Meigen, y *Goeldichironomus* Fittkau estuvieron presentes casi exclusivamente en las primeras dos localidades de cabecera, C y G1. *Lopescladius* Oliveira, sólo se encontró en la última localidad del río Grande, G3. *Cryptochironomus* Kieffer y *Apsectrotanytus* Fittkau aparecieron únicamente en la localidad G1. Los demás géneros tuvieron una distribución irregular, a lo largo del perfil longitudinal del río Grande.

De acuerdo con el análisis de medidas de similitud, los sitios de Carolina correspondientes a abril, julio y septiembre forman un agrupamiento separado por una gran distancia del resto de las localidades del río Grande. Carolina de enero forma un agrupamiento con los sitios G1 tanto de aguas altas (enero y abril) como de aguas bajas (julio y septiembre). Otro de los agrupamientos está conformado por el sitio G3 de abril, julio, septiembre y enero, resultando con mayor grado de similitud la composición faunística correspondiente a los meses de aguas bajas (julio y septiembre). Por último, las localidades de G2 se unieron con menor afinidad a los dos grupos anteriores (Fig. 2).

La Fig. 3 muestra los patrones de abundancia absoluta (ind. m^{-2}) de la composición faunística por tribu, durante las cuatro estaciones del año en el perfil longitudinal del río Grande. En la estación Carolina predominó Chironomini con 1.819 (ind. m^{-2}) en enero y con cinco géneros en total. En



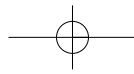
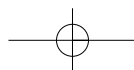


Tabla II: Densidad (\bar{x} ind. m⁻²) larval de los taxones (géneros y tribus) de Chironomidae, riqueza taxonómica y abundancia total por sitio y fecha en el río Grande.

Localidad/Mes	C _A	C _J	C _S	C _E	G1 _A	G1 _J	G1 _S	G1 _E	G2 _A	G2 _J	G2 _S	G2 _E	G3 _A	G3 _J	G3 _S	G3 _E
Nº Total de muestras	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3
Chironominae	\bar{x} ind. m ⁻²				\bar{x} ind. m ⁻²				\bar{x} ind. m ⁻²				\bar{x} ind. m ⁻²			
Chironomini	148	439	762	1819	812	1364	876	615	307	110	244	78	48	524	830	63
<i>Polypedium sp.</i>	23	26	285	1196	444	978	687	459	259	110	244	74	48	377	793	52
<i>Parachironomus sp.</i>	87	358	429	327	23	122	109	45	0	0	0	4	0	0	0	0
<i>Goeldichironomus sp.</i>	11	0	11	7	11	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chironomus sp.</i>	11	22	26	43	23	33	33	45	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Dicrotendipes sp.</i>	16	33	11	246	311	208	31	66	48	0	0	0	0	147	37	11
<i>Cryptochironomus sp.</i>	0	0	0	0	0	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tanytarsini	11	11	26	192	4452	14887	1745	585	892	1256	1488	222	67	1266	3238	144
<i>Tanytarsus sp.</i>	11	11	26	178	3726	11847	1284	383	339	544	1163	115	0	982	2474	36
<i>Cladotanytarsus sp.</i>	0	0	0	14	422	1834	94	33	59	40	18	0	4	35	72	0
<i>Paratanytarsus sp.</i>	0	0	0	0	74	126	181	18	96	0	0	0	11	0	244	0
<i>Rheotanytarsus sp.</i>	0	0	0	0	230	1080	186	151	398	672	307	107	52	249	448	108
Pseudochironomini	0	4	0	156	304	681	479	116	900	743	399	147	163	1581	1187	14
<i>Pseudochironomus sp.</i>	0	4	0	156	304	681	479	116	900	743	399	147	163	1581	1187	14
Tanypodinae																
Macropelopiini	0	0	0	0	130	189	139	35	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Aspectrotanytus sp.</i>	0	0	0	0	130	189	139	35	0	0	0	0	0	0	0	0
Procladiiini	0	0	0	56	708	396	348	136	53	122	304	22	49	260	1950	109
<i>Djalmabatista sp.</i>	0	0	0	56	708	396	348	136	53	122	304	22	49	260	1950	109
Pentaneurini	0	11	0	90	1708	7901	6543	770	277	80	74	65	373	2203	3108	199
<i>Ablabesmyia sp.</i>	0	11	0	55	549	3102	2522	450	64	40	18	36	53	236	694	8
<i>Labrundinia sp.</i>	0	0	0	0	104	67	31	0	0	0	0	0	21	103	0	0
<i>Larsia sp.</i>	0	0	0	11	123	291	145	0	0	0	0	0	33	68	158	29
<i>Paramerina sp.</i>	0	0	0	0	426	2549	2238	148	63	20	56	0	57	907	789	59
<i>Pentaneura sp.</i>	0	0	0	17	487	1632	1486	121	150	20	0	18	166	745	1258	59
<i>Thienemannimyia sp.</i>	0	0	0	7	19	260	121	51	0	0	0	11	43	144	209	44
Orthoclaadiinae																
Corynoneurini	4	11	4	18	141	222	70	17	193	20	75	26	48	65	178	151
<i>Corynoneura sp.</i>	0	0	0	7	107	0	23	7	0	20	0	15	48	65	178	129
<i>Thienemanniella sp.</i>	4	11	4	11	34	222	47	10	193	0	75	11	0	0	0	22
Orthoclaadiiini	30	22	29	82	367	811	202	53	1074	178	1049	221	107	673	170	67
<i>Lopescladius sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29	0	0	15
<i>Cricotopus sp.</i>	30	22	29	82	367	811	202	53	1074	178	1049	221	78	673	170	52
Metriocnemini	0	0	4	4	0	349	71	74	0	49	225	26	11	136	211	0
<i>Parametriocnemus sp.</i>	0	0	4	4	0	349	71	74	0	49	225	26	11	136	211	0
Abundancia Total	193	498	825	2417	8622	26800	10473	2401	3696	2558	3858	807	866	6708	10872	747
Riqueza Taxonómica	8	9	9	17	21	21	22	19	13	12	11	13	16	16	16	15

G1 dominaron los géneros de la tribu Tanytarsini con 14. 887 (ind. m⁻²) en julio y cuatro géneros. Pentaneurini presentó 7.901 (ind. m⁻²) en julio y el valor máximo de riqueza genérica en todo el río durante todo el año con seis géneros. En la estación G2, dominaron Tanytarsini (1.488 ind. m⁻² en septiembre) y Orthoclaadiiini (1.074 ind. m⁻²

en abril) ambas tribus con escasa riqueza (dos géneros). En el sitio G3, los géneros correspondientes a Tanytarsini (3.238 ind. m⁻² en septiembre) y Pentaneurini (3.108 ind. m⁻² en septiembre) fueron los más abundantes presentando cuatro y cinco géneros respectivamente. Se observó además que Pseudochironomini muestra un aumento en



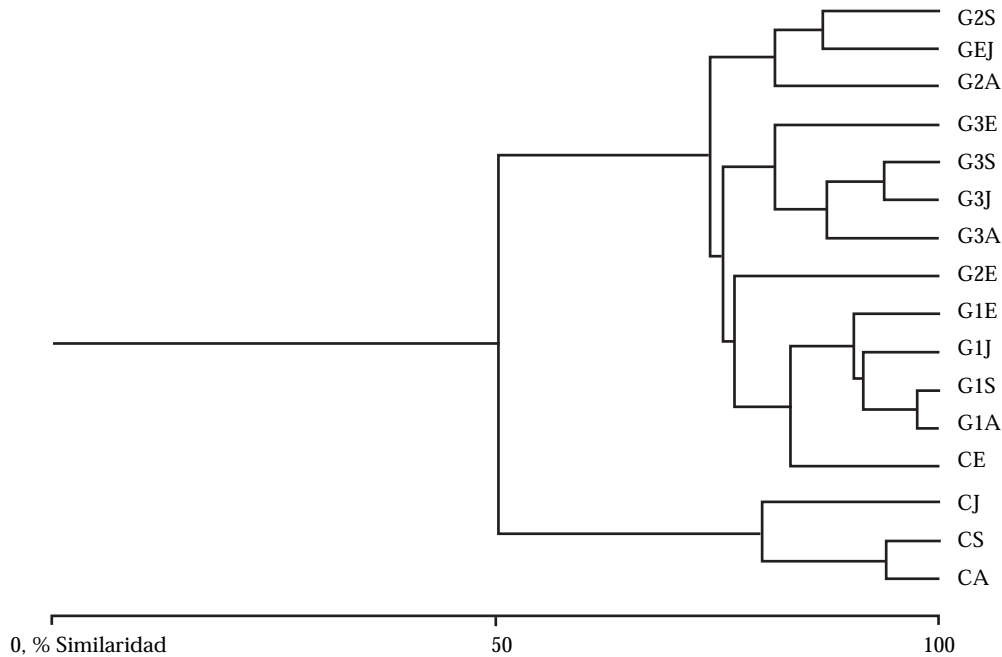
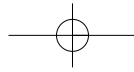


Fig. 2: Análisis de agrupamiento (UPGMA) de la composición genérica de Chironomidae, por fecha en las distintas localidades de muestreo del río Grande (coeficiente de distancia de Sorensen)

su abundancia aguas abajo con un valor máximo en G3 durante el mes de julio de 1.581 ind. m⁻² (Fig. 3 y Tabla II).

A partir del análisis de la varianza se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre las densidades anuales de quironómidos analizadas para cada sitio de muestreo (Tabla III). Pero al comparar las abundancias estacionales en cada sitio de muestreo, no exhibieron diferencias significativas entre las mismas ($p > 0,05$).

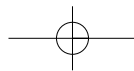
DISCUSIÓN

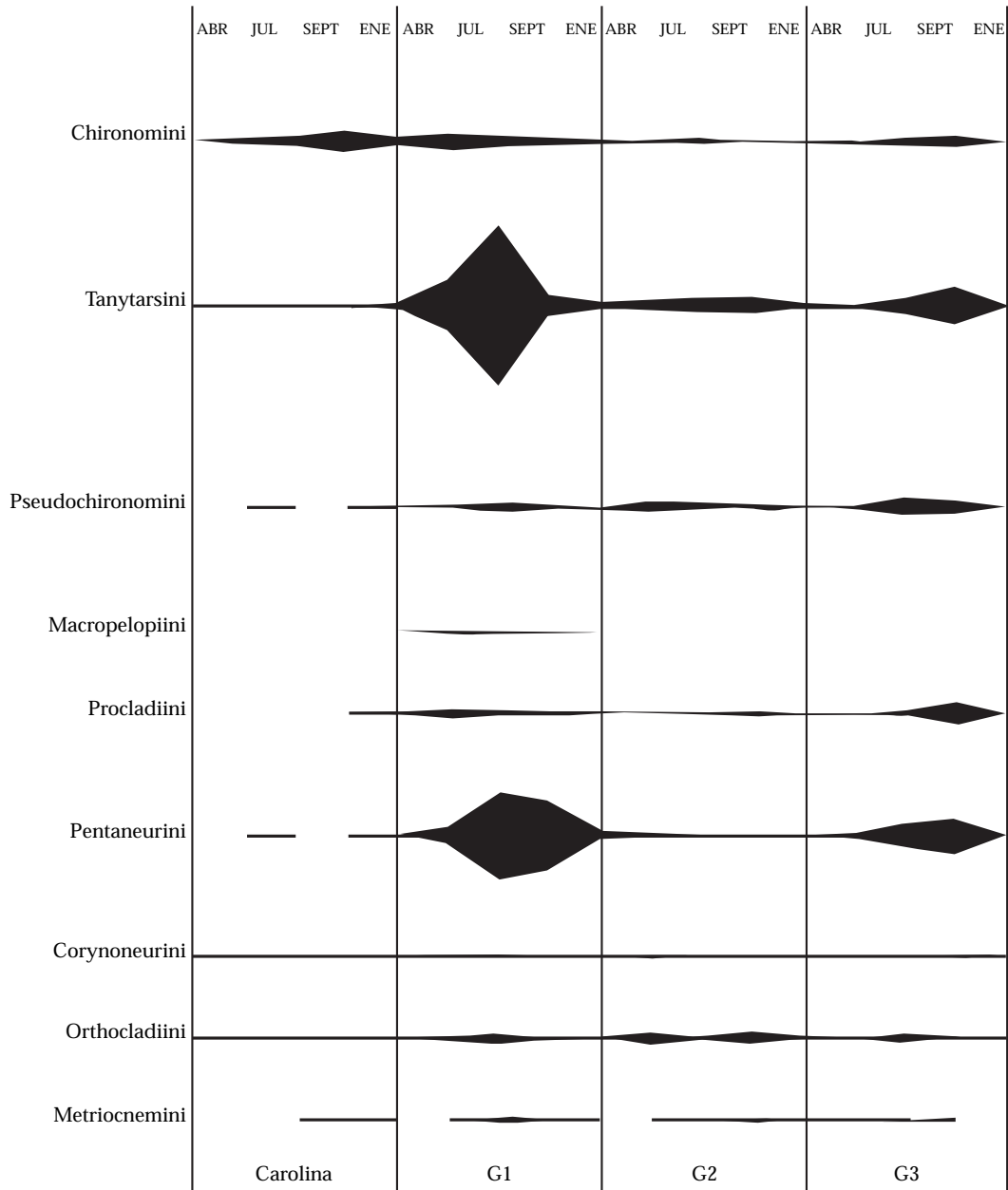
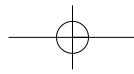
Análisis regional de la taxocenosis de Chironomidae. De los 24 géneros encontrados en el río Grande San Luis, la mayoría están calificados como cosmopolitas y euritópicos (Cranston *et al.*, 1983; Fittkau & Roback, 1983; Pinder & Reiss, 1983, Coffman & Ferrington, 1996).

Respecto de la composición faunística de Chironomidae, Chironominae (11) presentó la mayor composición a nivel genérico, le siguió Tanypodinae (8) y por último Orthocladiinae (5) con menor representatividad. Esto coincidió con lo hallado en la región Neotropical. En esta región la fauna de Chironomidae exhibe un contraste a nivel

de subfamilia, entre la zona tropical-subtropical y la fauna de los sistemas fluviales de las zonas templadas andino-patagónicas. Para la primera zona, la subfamilia Chironominae es la mejor representada con el 80% de las especies, seguida por Tanypodinae con 13,1% y Orthocladiinae con sólo 8,2%. En contraposición con la fauna hallada en la zona tropical-subtropical, donde las formas dominantes son Orthocladiinae y Podonominae constituyendo juntas el 75% del total de la fauna de quironómidos (Ashe *et al.*, 1987). Orthocladiinae es dominante en las aguas corrientes de zonas templadas frías y sus especies se alimentan principalmente de algas. En el Amazonas esta subfamilia está escasamente representada por especies apomórficas pertenecientes al complejo característico de *Corynoneura* y *Thienemanniella*, cuyas formas figuran entre los quironómidos más pequeños y son básicamente carnívoros y detritívoros (Fittkau, 1986). Por lo tanto, es factible afirmar que la fauna encontrada en los arroyos serranos de San Luis presenta similitudes con la fauna descrita para el trópico amazónico.

Cranston (1995) señala como un patrón biogeográfico frecuente (notablemente entre las riquezas de las subfamilias de Chironomidae) a la





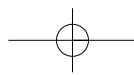
Esc: 1mm = 1000 ind. m⁻²

Fig. 3: Patrones de abundancia (ind. m⁻²) de las tribu de Chironomidae, por fecha en las distintas localidades de muestreo del río Grande. Escala 1mm:10.000 ind. m⁻²

variación en proporciones de taxa estenotérmicas frías (Diamesinae, Podonominae y Orthoclaadiinae) y taxa euritérmicas cálidas (Chironomiinae). La fauna de Chironomidae en el río Grande responde al patrón de taxa euritérmicas cálidas y ha sido comparada con investigaciones en ríos y arroyos de zonas cálidas (trópico y subtropical) como las realizadas por Lobinske

et al., 1996 (Florida, USA), Higuti *et al.*, 1993 (MS, Brasil) y Corigliano *et al.*, 1996 (Córdoba, Argentina) encontrando la misma relación en la composición taxonómica de las subfamilias mencionadas.

Análisis espacial y temporal de los atributos biocenóticos en el río Grande. Con respecto al



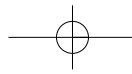


Tabla III. Análisis de la varianza de una clasificación por rangos de Kruskal-Wallis y Test de comparación múltiple de Dunn entre las abundancias (ind. m⁻²) poblacionales anuales de los sitios C, G1, G2 y G3 del río Grande (***) $P < 0,001$; * $P < 0,05$; ns = no significativa).

	C	G1	G2	G3
C		$P < 0,001^{***}$	ns	$P < 0,05^*$
G1			$P < 0,05^*$	ns
G2				ns

hábitat que ocupan los géneros de Chironomidae, se han encontrado características ecológicas en la fauna del sistema fluvial estudiado en San Luis hasta ahora no descritas, como es el caso de *Dicrotendipes*, *Goeldichironomus* y *Paramerina* Fittkau. Los dos primeros géneros han sido hallados en hábitats lénticos tanto en la región Neártica norteamericana (Coffman & Ferrington, 1996), como en la región Holártica (Wiederholm, 1983), asignándoles una preferencia por el sedimento fino característico de aguas estancadas. *Goeldichironomus* está presente sólo en los dos primeros sitios (Carolina y G1), en los cuales se ha registrado una menor velocidad de la corriente, correspondiendo a ambientes lóticos deposicionales. En el caso de *Dicrotendipes* se lo encontró en todos los sitios muestreados sobre distintos tipos de sustratos. Aunque, Epler (1988) considera que las larvas de *Dicrotendipes* pueden encontrarse tanto en ambientes lóticos como lénticos, no obstante prevalecer en ambientes lénticos.

Paramerina se la ha encontrado en hábitats lóticos erosionales de Norteamérica (Coffman & Ferrington, 1996). Según, las descripciones hechas para la fauna Holártica (Wiederholm, 1983) este es un género euritérmico que vive en aguas estancadas y/o lénticas de pequeños cuerpos de agua. En este caso ha sido colectada en los tres sitios del río Grande, coincidiendo con la caracterización ecológica sugerida por Coffman & Ferrington (1996). Por consiguiente, es probable que exista una diferencia comportamental entre las especies presentes en cada continente.

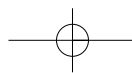
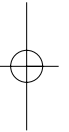
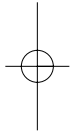
Teniendo en cuenta los patrones de distribución longitudinales de quironómidos en ríos del hemisferio norte, el porcentaje de Orthocladiinae disminuye gradualmente a medida que el río avanza hacia las zonas más bajas y Chironomini aumenta proporcionalmente, mientras Tanyptodinae y Tanytarsini se mantienen sin demasiados cambios (Lindegard, 1995). Sin embargo, la distribución encontrada en las cabeceras del río

Grande fue claramente distinta, no respondiendo a un gradiente hidráulico con características ecológicas propias de los arroyos de cabecera. El afluente Carolina, presenta condiciones químicas extremas como un pH de rango ácido y valores altos de conductividad, que lo hacen poco comparable con ríos serranos típicos. Este sitio forma un grupo claramente disímil con el resto de las localidades estudiadas en el río Grande, durante los meses de abril, julio y septiembre, particularmente donde se registraron los valores mínimos de pH. Esta característica puede ser la explicación por la cual en esta localidad de cabecera predominaron las especies de Chironomini, las que han sido descritas como las de mayor tolerancia, frente a la reducción de pH (Tokeshi, 1995), especialmente *Chironomus* spp. (Lindegard, 1995; Paggi, 1999).

En el cauce principal del río Grande (localidades G1, G2 y G3) se puede apreciar un dominio de Tanytarsini y Pentaneurini, los cuales tienden a aumentar en arroyos de moderada altitud (Wilson, 1980). Incluso, han sido encontradas grandes densidades de especies de estas dos tribus en aguas frías y rápidas, estando generalmente asociadas entre ellas (Ward & Williams, 1986).

Por otro lado, Pseudochironomini presentó un aumento de su abundancia aguas abajo, a medida que aumentaba el número de orden del río Grande mostrando un valor máximo de abundancia en el sitio G3 orden 5 (Fig. 2, Tabla II). Esto presenta semejanzas con los estudios de ríos en Australia y Nueva Zelanda donde esta tribu muestra mayores densidades en arroyos de mediano orden (Lindegard, 1995), considerando arroyos de mediano orden a los de orden 4 a 6 según el concepto del río continuo (Vannote *et al.*, 1980).

Los cambios de la abundancia y composición faunística de Chironomidae, evidenciaron diferencias significativas entre los sitios muestreados en el tramo estudiado al compararse mediante el test de Kruskal-Wallis (Tabla III). Sin embargo,



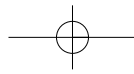
mostraron una reducida estacionalidad, ya que cuando se aplicó el mismo test a las abundancias estacionales para cada localidad de muestreo no presentaron diferencias significativas. Es decir, que la abundancia y distribución de los quironómidos en el río Grande, pareció estar afectada principalmente por la heterogeneidad espacial y no por la temporal.

AGRADECIMIENTOS

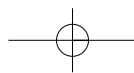
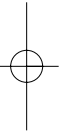
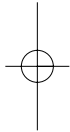
Este trabajo ha sido financiado por el Proy. 9401 de Ciencia y Técnica de la Fac. de Qca. Bioqca. y Fcia. de la UNSL. Agradecemos a M. García la lectura crítica del manuscrito y a M. Mallea y su equipo por las determinaciones químicas que se presentan en este trabajo.

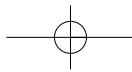
BIBLIOGRAFÍA CITADA

- ANDERSON, D. J., J. DEL AGUILAR & A. BERNANDON. 1970. Las formaciones vegetales en la provincia de San Luis. *Rev. de Invest. Agrop. S. L.* 7 (8):150-192.
- ASHE, P., D. A. MURRAY & F. REISS. 1987. Zoogeographical distribution of Chironomidae. *Annl. Limnol.* 23: 27-60.
- BIDAWID, N. & E. J. FITTKAU. 1995. Zur kenntnis der neotropischen arten der gattung *Polypedilum* Kieffer, 1912. Teil I. (Diptera, Chironomidae). *Entomofauna.* 16 (27): 465-536.
- CANEVARI, P., BLANCO, D. E., E. H. BUCHER, G. CASTRO & I. DAVIDSON. 1998. Los Humedales de La Argentina. *Wetlands International.* 46: 1-208 pp.
- COFFMAN, W. & P. & L. C. FERRINGTON. 1984. Chironomidae. En: Merrit, R. W. & Cummins, K. W. (eds.), *An introduction to the aquatic insects*, 3^{er} edition, Kendal/Hunt, Iowa, pp. 551-652.
- COFFMAN, W. & P. & L. C. FERRINGTON. 1996. Chironomidae. En: Merrit, R. W. & Cummins, K. W. (eds.), *An introduction to the aquatic insects*, 3^{er} edition, Kendal/Hunt, Iowa, pp. 551-652.
- CORIGLIANO, M. DEL C.; C. M. GUALDONI; A. M. OBERTO & G. B. RAFFAINI. 1996. Macroinvertebrados acuáticos de Córdoba. En: di Tada, I. E. & E. H. Bucher (eds.), *Biodiversidad de la provincia de Córdoba. Fauna.* Córdoba, I, pp. 119-165.
- CRANSTON, P. S. 1995. Biogeography. En: Armitage, P., P. S. Cranston & L. C. Pinder (eds.). *The Chironomidae. The biology and ecology of non-biting midges.* Chapman & Hall, London, pp. 62-84.
- CRANSTON, P. S. 2000. Monsoonal tropical *Tanytarsus* van der Wulp (Diptera: Chironomidae) reviewed: new species, life stories and significance as aquatic environmental indicators. *Austr. Journ. of Entom.* 39 (3): 103-120.
- CRANSTON, P. S., D. R. OLIVER & O. A. SÆTHER. 1983. The larvae of Orthocladinae (Diptera: Chironomidae) of the Holarctic region. Keys and diagnoses. En: Wiederholm, T. (ed.), *Chironomidae of the Holarctic region: keys and diagnoses.* *Ent. scand. suppl.* 19:149-291.
- EPLER, J. H. 1988. Biosystematic of the Genus *Dicrotendipes* Kieffer, 1913 (Diptera: Chironomidae: Chironominae) of the world. *Mem. Amer. Ent. Soc.* 36: 1-214.
- FITTKAU, E. J. 1962. Die Tanypodinae (Diptera, Chironomidae). Die Tribus Anatopyniini, Macropelopiini und Pentaneurini. *Abh. Larvalsystem. Insekten.* 6: 1-453.
- FITTKAU, 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.
- FITTKAU, E. J. & S. S. ROBACK. 1983. The larvae of Tanypodinae (Diptera: Chironomidae) of the Holarctic region. Keys and diagnoses. En: Wiederholm, T. (ed.) *Chironomidae of the Holarctic region: keys and diagnoses.* *Ent. scand. suppl.* 19:33-110.
- GEZ, J. W. 1939. *Geografía de la provincia de San Luis.* Ed. Peuser, Buenos Aires, Argentina. 487 pp.
- HIGUTI, J., A. M. TAKEDA & A. C. PAGGI. 1993. Distribuição espacial das larvas de Chironomidae (Insecta, Diptera) do rio Baía (MS-Brasil). *Rev. UNIMAR.* 15: 65-81.
- ILLIES J. & L. BOTOSANEANU. 1963. Problèmes et méthodes de la classification et de la zonation écologique des eaux courantes, considérées surtout du point de vue faunistique. *Mitt. Internat. Verein. Limnol.* 12: 1-57
- IVKOVIC, K I., R. KINGHAM, C. LAWRENCE, C. J. CHARTRES, I. MULLEN, R. JOHNSTON, P. PLEASE & I. PESTOV. 2000. Hidrogeología. En: Zavalía & Associates (Ed.) *Los recursos hidrogeológicos subterráneos de la provincia de San Luis.*



- Un proyecto de cooperación técnica argentino-australiano. Informe N° 6: 77-89.
- LINDEGAARD, C. 1995. Classification of water-bodies and pollution. En: Armitage, P. S., P. S. Cranston & L. C. Pinder (eds). *The chironomidae. The biology and ecology of non-biting midges*. Chapman & Hall, London, pp. 385-404.
- LOBINSKE, R. J., A. ALI & J. STOUT. 1996. Qualitative and quantitative studies on Chironomidae and selected physico-chemical parameters in two tributaries of the Wekiva river, Central Florida. *Florida Entomologist*. 79(4): 531-542.
- PAGGI, A. C. 1992. Two new species of genus *Tanytarsus* from Argentina (Diptera, Chironomidae). *Fragm. Entomol.* 23 (2): 299-306.
- PAGGI, A. C. 1998. Chironomidae. En: Morrone, J. J. & S. Coscarón (dirs.), *Biodiversidad de Artrópodos Argentinos*. Ediciones Sur, La Plata. Arg. pp. 327-337.
- PAGGI, A. C. 1999. Los Chironomidae como indicadores de calidad de ambientes dulceacuícolas. *Rev. Soc. Entomol. Argent.* 58 (1-2): 202-207.
- PAGGI, A. C. 2001. Diptera: Chironomidae. En: H.R. Fernández & E. Domínguez. (eds.), *Guía para la determinación de los Artrópodos Bentónicos Sudamericanos*. Editorial Universitaria de Tucumán, Serie: Investigaciones de la UNT, Tucumán, Argentina, pp. 167-193.
- PINDER, L. C. V. 1983. The larvae of Chironomidae (Diptera) of the holarctic region Introduction. En: Wiederholm, T. (ed.) *Chironomidae of the Holarctic region: Keys and diagnoses. Ent. scand. suppl.* 19: 7-10.
- PINDER, L. C. V. & F. REISS. 1983. The larvae of Chironominae (Diptera: Chironomidae) of the Holarctic region. Keys and Diagnoses. En: Wiederholm, T. (ed.) *Chironomidae of the Holarctic region: Keys and diagnoses. Ent. scand. suppl.* 19:293-435.
- REISS, F. 1972. Die Tanytarsini (Chironomidae, Diptera) Südchiles und Westpatagoniens. Mit Hinweisen auf die Tanytarsini-Fauna der Neotropis. *Stud. Neotrop. Fauna.* 7: 49-94.
- RIERADEVAL, M. & S. J. BROOKS. 2001. An identification guide to subfossil Tanytopodinae larvae (Insecta: Diptera: Chironomidae) based on cephalic setation. *J. Palaeolimnol.* 25: 81-99.
- ROBACK, S. S. & W. P. COFFMAN. 1983. Results of the Catherwood Bolivian- Peruvian Altiplano Expedition Part II. Aquatic Diptera including Montane Diamesinae and Orthoclaadiinae (Chironomidae) from Venezuela. *Proc. Ac. Nat. Scien. Phil.* 135: 9-79.
- SPIES, M. & F. REISS. 1996. Catalog and bibliography of Neotropical and Mexican Chironomidae (Insecta, Diptera). *Spixiana Suppl.* 22:61-119.
- STUR, E. & E.J. FITTKAU. 1997. Diagnostic characters distinguishing the larvae of *Ablabesmyia* and *Paramerina*, and first record of *Paramerina* in Brazil, (Insecta, Diptera, Chironomidae). *Spixiana.* 20 (2): 161-165.
- SUBLETTE, J. E. & M. SASA. 1994. Chironomidae collected in Onchocerciasis endemic areas of Guatemala (Insecta, Diptera). *Spixiana. Suppl.* 20: 1-60.
- TOKESHI, M. 1995. Species interactions and community structure. En: Armitage, P. S., P. S. Cranston & L. C. Pinder (eds). *The chironomidae. The biology and ecology of non-biting midges*. Chapman & Hall, London, pp. 297-335.
- TRIVINHO-STRIXINO, S. & G. STRIXINO. 1995. *Larvas de Chironomidae (Diptera) do estado de São Paulo- Guia de Identificação e diagnose dos gêneros*. Universidad de São Carlos. Programa de Pos-Graduação em ecologia e recursos naturais. 229 pp.
- VANNOTE, R. L., G. W. MINSHALL, K. W. CUMMINS, J. R. SEDELL & C. E. CUSHING. 1980. The river continuum concept. *Can. J. F. Aquat. Sci.* 37: 130-137.
- WARD, J. V. 1992. A mountain river. In: Calow. P. & G. E. Petts (Eds.), *The rivers handbook*, Vol 1.: Hydrological and ecological principles. Blackwell, Oxford. 493-510
- WARD, A. F. & D. D. WILLIAMS. 1986. Longitudinal zonation and food of larval chironomids (Insecta: Diptera) along the course of a river in temperate Canada. *Hol. Ecol.* 9: 48-57.
- WELCOMME, R. L. 1985. *River Fisheries*. Food and Agriculture organization of the United Nations, Roma. Fisheries Technical Paper: 262.
- WIEDENBRUG, S. Inédito. Studie zur Chironomiden fauna aus Bergbächen von Rio Grande do Sul, Brasilien. Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades der Fakultät für Biologie der Ludwig-Maximilians- Universität München. 2000. 445 pp.
- WIEDERHOLM, T. 1983. Chironomidae of the Holarctic region. Keys and diagnoses. *Entom. Scand. Part. 1 (Larvae). Suppl.* 19.





- WIEDERHOLM, T. 1986. Chironomidae of the Holarctic region. Keys and diagnoses. *Entom. Scand.* Part. 2 (Pupae). Suppl. 28.
- WILSON, R. S. 1980. Classifying rivers using chironomid pupal exuviae. En: Murray, D. A. (ed.), *Chironomidae- Ecology, systematics, cytology and physiology* Pergamon Press, Oxford, pp. 209-216

Recibido: 30-VI- 2003
Aceptado: 30-IX-2004

