

GUÍA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE TANYTARSINI SUBFOSILES (DIPTERA: CHIRONOMIDAE: CHIRONOMINAE) DE LA PATAGONIA



JULIETA MASSAFERRO¹, CAROLINA ORTEGA², ROMINA FUENTES² y ALBERTO ARANEDA²

¹Programa de Conservación de la Biodiversidad del Parque Nacional Nahuel Huapi (CENAC/APN), Fagnano 244, R8400BLC Bariloche, Argentina. jmassaferro@apn.gov.ar

²Centro de Ciencias Ambientales (EULA), Universidad de Concepción, 160-C Chile. carolinaortega@udec.cl, romifuentes@udec.cl, aaaraneda@udec.cl

Resumen. En este trabajo se presenta una clave para identificar nueve morfotipos subfósiles de la Tribu Tanytarsini (Subfamilia Chironominae) descritos para la Patagonia argentina y chilena desde los 39° hasta los 54°S. La clave está estructurada a partir de las cápsulas cefálicas, que son las únicas partes de los individuos que se preservan en los sedimentos. La Tribu Tanytarsini es de particular importancia por cuanto incluye especies con alto valor como indicadores ambientales, especialmente climáticos. El trabajo se basó en material colectado en la Patagonia Argentina y Chilena, que permitió distinguir nueve morfotipos de acuerdo a cuatro características fácilmente identificables: (1) la forma de la espuela del pedúnculo antenal, (2) la presencia y forma de la placa post-occipital, (3) el número de dientes en la premandíbula, y (4) el mentón y las placas ventromentales. El resultado principal de este trabajo fue el hecho de reunir la escasa y dispersa información que se tiene de la Tribu Tanytarsini en el cono sur de América del Sur, en una simple y práctica guía que ayude en la identificación y separación de los morfotipos, especialmente útil para investigadores que trabajan con restos fósiles de quironómidos en Cuaternario de la Patagonia y otras regiones del Hemisferio Sur.

Palabras clave. Quironómidos. Taxonomía fósil. Cuaternario. Patagonia.

Abstract. A GUIDELINE FOR THE IDENTIFICATION OF SUBFOSSIL TANYTARSINI (DIPTERA: CHIRONOMIDAE: CHIRONOMINAE) FROM PATAGONIA. This paper presents a key for the identification of nine subfossil morphotypes of the Tribe Tanytarsini (Subfamily Chironominae), described for Argentinean and Chilean Patagonia, from 39° to 54°S. The key is structured based on the head capsules, which is the only material preserved in the sedimentary record. Tribe Tanytarsini is of particular importance as it includes species with high environmental importance, especially climatic. The material collected in Argentinean and Chilean Patagonia allowed the classification of nine morphotypes, distinguished mainly by four easily observable characteristics: (1) the spur shape of the antennal pedestal, (2) presence and shape of post-occipital plate, (3) number of premandible teeth, and (4) mentum and ventromental plates. The main goal of this contribution is to bring together the very sparse and limited knowledge on Tanytarsini from southern South America, in a simple and practical key helping the identification and separation of morphotypes, especially useful for scientists working with fossil chironomids from the Quaternary of Patagonia and other regions of the Southern Hemisphere.

Keywords. Chironomids. Fossil taxonomy. Quaternary. Patagonia.

La Familia Chironomidae (Insecta: Diptera: Nematocera) es uno de los grupos de insectos más abundantes y ampliamente distribuidos en ambientes acuáticos. Muchas de las especies de quironómidos son estenotópicas y responden rápidamente al cambio ambiental. Gracias a su sensibilidad a diferentes parámetros del medio como temperatura, oxígeno disuelto, pH, salinidad y concentración de nutrientes, se los considera excelentes bioindicadores climáticos y de condiciones tróficas. La correcta identificación a nivel de especies, por lo tanto, es vital para realizar interpretaciones ambientales confiables.

Los primeros estudios taxonómicos de la Familia Chironomidae corresponden a Meigen (1803). Fabricius (1805), describió las primeras especies de quironómidos sudamericanos *Chironomus maculatus* y *Tanytus pubicornis*. La primera

contribución taxonómica de los quironómidos neotropicales fue realizada por Edwards (1929) en su trabajo denominado "*Diptera of Patagonia and South Chile*". Posteriormente, Spies y Reiss (1996) publicaron el primer catálogo de quironómidos neotropicales. En este catálogo se mencionan 155 géneros y 709 de especies de quironómidos descriptas para América del Sur que representarían menos del 50% del total de especies del grupo estimadas para esta región (Spies y Reiss, 1996).

Debido a su riqueza florística y faunística, la Patagonia ha sido foco de la mayor parte de los estudios taxonómicos y de biodiversidad de este grupo de insectos (Cranston, 2000a,b; Cranston y Edwards, 1999; Donato *et al.*, 2008; Fitkau y Reiss, 1973; Gonser y Spies, 1997; Paggi, 1979, 1986 a,b, 1992, 2007; Paggi y Añón Suárez, 2000; Prat *et*

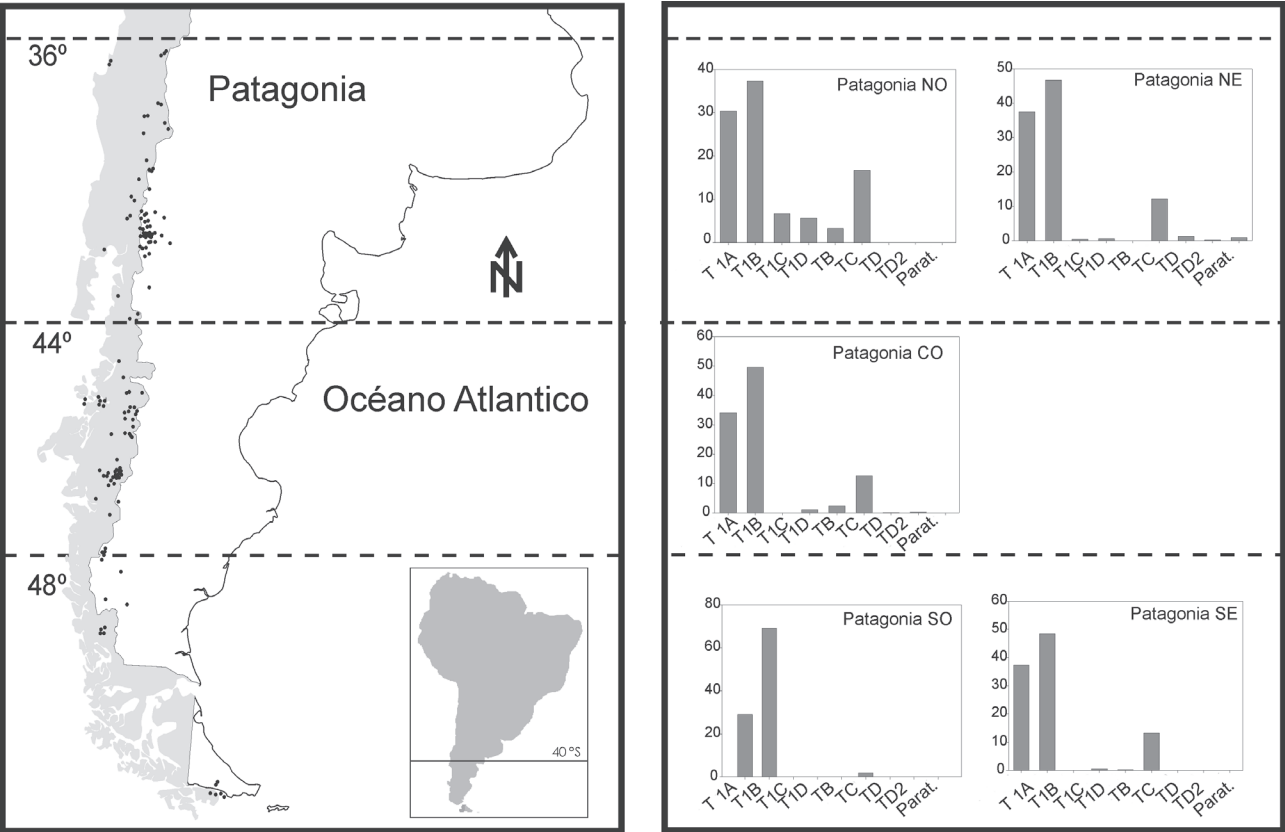


Figura 1. 1, Mapa de distribución y abundancia de los nueve morfotipos de Tanytarsini de la Patagonia argentina y chilena (38° a 54° latitud S). Chile está indicado en color gris oscuro y Argentina en color gris claro. **2,** Gráficos de barras representando porcentaje de cada morfotipo en relación al total de Tanytarsini encontrados en Patagonia Norte (38° a 43° S), Centro (43° a 50° S) y Sur (50° a 54° S). Los puntos negros corresponden a los 200 sitios muestreados. **T1A:** Tanytarsini 1A, **T1B:** Tanytarsini 1B, **T1C:** Tanytarsini 1C, **TB:** Tanytarsini B, **TC:** Tanytarsini C, **TD:** Tanytarsini D, **TD2:** Tanytarsini 2D, **Parat.:** Paratanytarsus; **NO:** Noroeste (Chile), **NE:** Noreste (Argentina), **CO:** Centro oeste (Chile), **SO:** Suroeste (Chile) y **SE:** Sureste (Argentina)

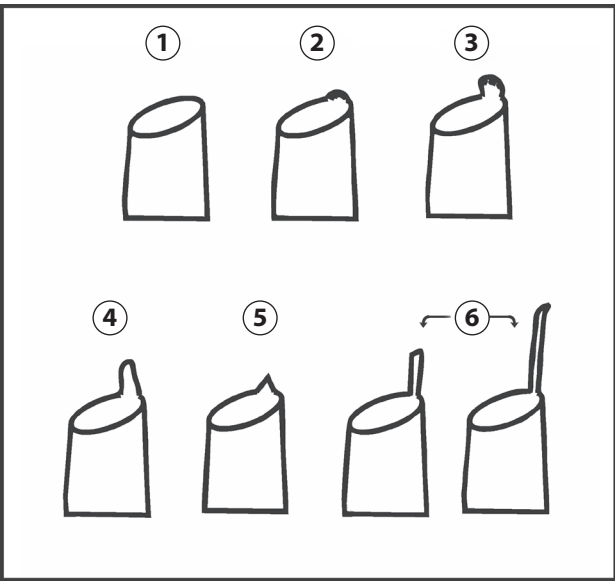


Figura 2. Espolón presente en el pedestal de la antena: **1,** pedestal sin espolón **2,** espolón con forma de pequeña protuberancia cubierta de espinulas **3,** espolón redondeado con espinulas **4,** espolón redondeado y largo **5,** espolón puntiagudo triangular **6,** espolón largo y puntiagudo que generalmente se encuentra partido.

al., 2004; Reiss, 1972; Saether, 1990; Saether y Andersen, 2003). Sin embargo, existe una enorme cantidad de especies aún no descriptas para esta región del Hemisferio Sur, y

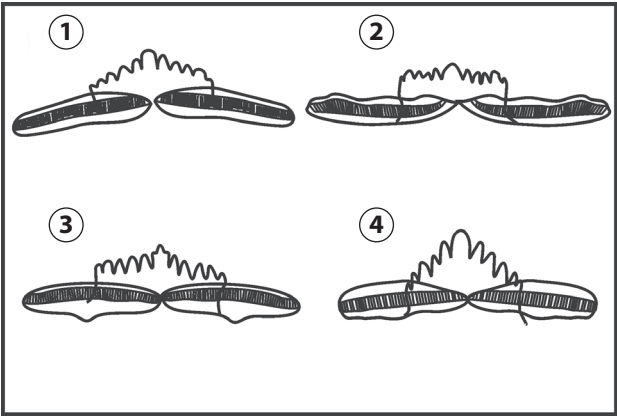


Figura 3. Placa post-occipital en la cápsula cefálica. **1,** cápsula cefálica sin placa post-occipital. **2,** placa post-occipital apenas desarrollada. **3,** placa post-occipital bien desarrollada. **4,** sin placa post-occipital y con arco de inserción bien desarrollado.

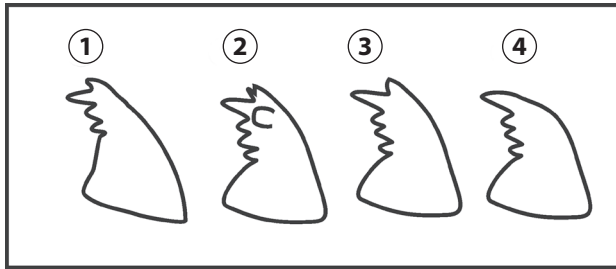


Figura 4. Número y posición de dientes en la mandíbula: **1**, un diente apical, dos dientes internos y un diente dorsal. **2**, un diente apical, tres dientes internos, un diente dorsal bifido y un diente superficial. **3**, un diente apical, tres dientes internos y un diente dorsal. **4**, un diente apical y tres dientes internos.

tampoco ha sido propuesta ninguna clave de identificación de la Familia Chironomidae.

Desde principios de los años 1990, los quironómidos fósiles son utilizados como indicadores paleoecológicos (Walker *et al.*, 1991, 1997; Olander *et al.*, 1997, 1999; Larocque y Hall, 2003). Las cápsulas cefálicas de las larvas de estos insectos, fuertemente quitinizadas, se preservan en los sedimentos lacustres y permiten obtener información acerca de las condiciones ambientales del pasado. El estudio de los ensambles de quironómidos en sedimentos lacustres ha sido utilizado con distintos objetivos como por ejemplo, para estudios de eutrofización y contaminación con metales pesados (Brodersen y Quinlan, 2006; Millet *et al.*, 2007). No obstante, uno de los potenciales más importantes es la reconstrucción climática, dada su extrema sensibilidad a los cambios de temperatura (Axford *et al.*, 2011; Brooks y Birks, 2000; Heiri y Millet, 2005; Larocque y Finsinger, 2008; Larocque y Hall, 2003).

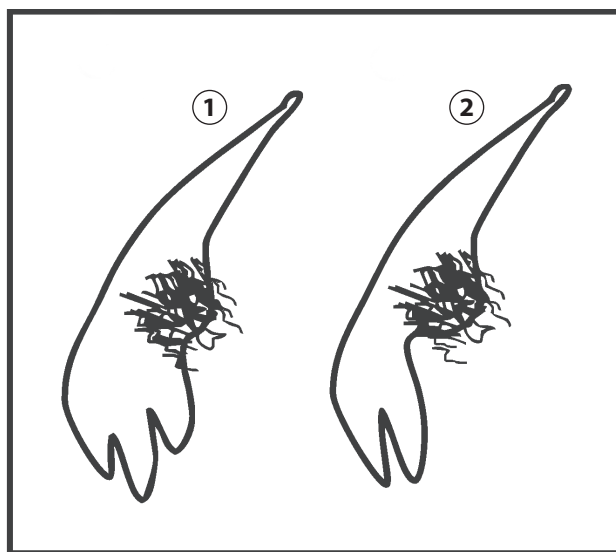


Figura 5. Premandíbulas: **1**, tres dientes apicales **2**, dos dientes apicales.

La Tribu Tanytarsini (Subfamilia Chironominae) incluye especies con alto valor como indicadores ambientales (Brooks *et al.*, 2007; Hofmann, 1971; Heiri, 2001; Reiss y Fittkau, 1971). Thienemann (1921) utiliza las comunidades de Tanytarsini junto a los Chironomini para clasificar los lagos en base a su estado trófico. Algunas especies de los géneros *Micropsectra* Kieffer, 1922, y *Tanytarsus* van der Wulp, 1874, son estenotérmicas frías, otorgándole valor en paleoecología y las reconstrucciones climáticas. Debido al particular valor de los Tanytarsini, es fundamental contar con una clave o guía para la correcta identificación de los miembros de esta Tribu.

El género *Tanytarsus* fue creado por van der Wulp (1874) y es considerado el género tipo de la Tribu Tanytarsini, siendo la mayoría de las publicaciones sobre este género referidas a la región Holártica. La primer especie neotropical del género *Tanytarsus* van der Wulp, *Tanytarsus tupungatensis*, fue descrita por Brèthes (1909) para la Argentina. Existen actualmente 28 especies validas de *Tanytarsus* en la región Neotropical (Manzollillo Sanseverino, 2006).

El número de estudios de quironómidos fósiles en América del Sur es relativamente escaso, como consecuencia del pobre conocimiento taxonómico del grupo actual y las limitaciones que esto implica para la identificación de morfotipos a partir de las capsulas cefálicas. Actualmente, casi la totalidad de los trabajos se concentra en el distrito de ambientes lacustres glaciares, en la Patagonia argentino-chilena (Massaferro y Brooks, 2002; Massaferro y Vandergoes, 2008; Massaferro *et al.*, 2004, 2005, 2009), aunque existen algunos estudios en el centro-sur de Chile (Araneda *et al.*, 2007; Urrutia *et al.*, 2010).

En este trabajo se presenta una guía para identificar los morfotipos fósiles de la Tribu Tanytarsini de la Patagonia argentina y chilena. Una mejor resolución taxonómica, a nivel específico, permitirá diferenciar morfotipos con diferentes distribuciones ecológicas y tolerancias ecológicas transformándolos en potenciales paleoindicadores ambientales. Esta guía taxonómica ofrece una referencia para el material fósil de quironómidos del Cuaternario de Patagonia y otras regiones del Hemisferio Sur.

MATERIALES Y METODOS

Para la confección de esta guía se examinaron alrededor de 5.000 restos subfósiles de material sedimentario reciente (0–5 cm interface agua-sedimento) proveniente de 200 lagos localizados a lo largo de un gradiente altitudinal y latitudinal en la Patagonia argentino-chilena entre los 39°S y los 54°S. El área de estudio fue dividida en zona norte, desde los 36°S

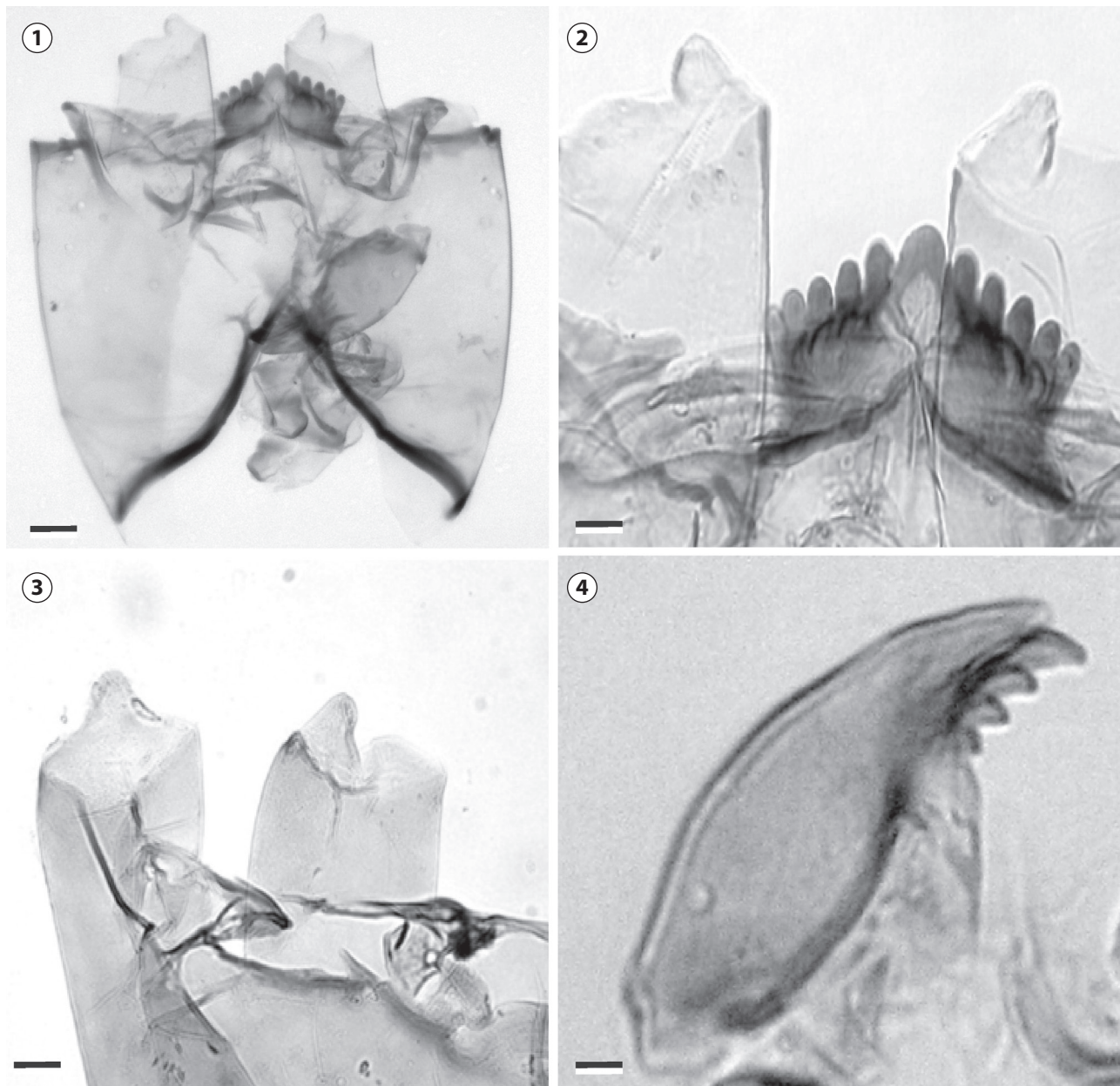


Figura 6. Forma del mentum y placas ventromentales: **1**, mentum con diente central prominente y placas ventromentales levemente inclinadas **2**, mentum con diente central normal y placas ventromentales con borde superior ondulado. **3**, mentum con diente central trifido y placas ventromentales paralelas **4**, mentum elongado y placas ventromentales cortas.

a los 43°S, zona centro desde los 44°S a los 47°S y zona sur desde los 48°S a los 54°S, de acuerdo a la distribución de los taxones estudiados (Fig. 1). Para la determinación de las cápsulas cefálicas se consultaron las guías de identificación de quironómidos actuales (Cranston, 1996; Epler, 2001; Hofmann, 1971; Paggi, 2001; Ruiz-Moreno *et al.*, 2000), como así también las claves para quironómidos fósiles propuestas por Dieffenbacher Krall *et al.* (2008), Eggermont y Verschuren (2004) y Brooks *et al.* (2007), que permitieron comparar el material extraído con especies actuales y mantener con-

sistencia en la taxonomía propuesta para el Hemisferio Sur.

Las cápsulas cefálicas se procesaron según la metodología estándar de preparación de quironómidos fósiles (Brooks *et al.*, 2007). El método consiste en calentar el material sedimentario junto con KOH al 10% y luego tamizar el procesado a 200 y 100 μ m. En esta ocasión, la separación de las cápsulas cefálicas se realizó bajo lupa estereoscópica (10-40 $\times$) marca NIKON y para la identificación de las cápsulas se utilizó un microscopio óptico LEICA. Para la identificación de los morfotipos se tomaron en consideración solamente el tercer y

cuarto estadio larval. Este esquema de clasificación es compatible con los esquemas desarrollados para América del Norte y Europa (Walker, 2007; Brooks *et al.*, 2007) y Nueva Zelanda (Dieffenbacher-Krall *et al.*, 2008), y se basa en 4 caracteres sistemáticos contenidos en la cápsula cefálica: (1) presencia y forma del espolón en el pedestal de la antena (Fig. 2); (2) presencia y forma de la placa post-occipital (Fig. 3); (3) número y forma de dientes de la mandíbula (Fig. 4); y (4) número de dientes de la premandíbula (Fig. 5). El mentum y placas ventromentales (Fig. 6), si bien se utilizan para reforzar las determinaciones, no permiten diferenciar morfós.

La nomenclatura de los morfotipos sigue un esquema predeterminado de números y letras. Las letras de un mismo número (*e.g.*, 1A, 1B) indican alta similitud entre morfós. Esta nomenclatura viene siendo utilizada desde los primeros registros fósiles encontrados tanto en Argentina como en Chile (Massaferro y Brooks, 2002).

La guía se presenta en forma de dibujos y fotografías digitales y una breve diagnosis de los Tanytarsini recuperados. Para las fotografías se utilizó un equipo Microscopio Olympus CX-31 con cámara digital de alta resolución Olympus Microimagine CO-50,. Se utilizan las siguientes abreviaturas: **Mb**: Mandíbula; **Pmb**: Premandíbula; **Pd**: Pedestal; **PoP**: Placa postoccipital; **Pvmt**: Placas ventromentales. Los morfotipos se encuentran en el repositorio de Paleontología de la Universidad de Buenos Aires (UBA. LM-FCEN N° 3190 al 3198).

PALEONTOLOGIA SISTEMATICA

Clase INSECTA LINNAEUS 1758

Orden DIPTERA Linnaeus 1758

Familia CHIRONOMIDAE Meigen 1803

Subfamilia CHIRONOMINAE Meigen 1803

Tribu TANYTARSINI van der Wulp 1874

Morfotipo 1A

Figura 7

Material. Colección micropaleontología, UBA. LM-FCEN N° 3190.

Descripción. Mandíbula (Mb): 3 dientes internos, 1 diente dorsal (a veces bífido), 0 diente superficial (3-1-0) (Fig. 5.1, 7.4). Pedestal (Pd): espolón corto y ancho, redondeado apicalmente (Fig. 2.3, 7.2, 7.3). Mentum: dientes centrales no prominentes (Fig. 7.2). Pre mandíbula (Pmb): 3 dientes apicales (Fig. 4.1). Placa post-occipital (PoP): ausente, con carina post-occipital ancha similar a la especie holártica *M. radialis* (Fig. 3.1, 7.1).

Description. *Mandible (Mb): 3 inner teeth, 1 dorsal teeth*

(sometimes bifid), 0 surface teeth (3-1-0). (Fig. 5.3, 7.4). Pedestal (Pd): short broad spur, rounded apically (Fig. 2.3, 7.2, 7.3). Mentum: median teeth not prominent (Fig. 6.3, 7.2). Pre-mandible (Pmb): 3 apical teeth (Fig. 4.1). Post-occipital plate (PoP): absent, but has broad carina on post-occipital arch similar to M. radialis. (Fig. 3.1, 7.1).

Procedencia geográfica. Este morfotipo se considera cosmopolita. Se encontró presente en 112 de los 200 lagos estudiados y en todas las zonas de la Patagonia estudiadas tanto en Argentina como en Chile.

Morfotipo 1B

Figura 8

Material. Colección micropaleontología, UBA. LM-FCEN N° 3191

Descripción. Mb: 3 dientes internos, 1 diente dorsal a veces bífido, 0 diente superficial 3-1-0 (Fig. 5.3, 8.2, 8.3, 8.4). Pd: espolón corto, ancho y con espínulas (Fig. 2.3, 8.1, 8.3). Mentum: diente mediano no prominente (Fig. 6.2, 8.1, 8.2). Pmb: 3 dientes apicales (Fig. 4.1). PoP: prominente y oscuro (Fig. 3.3, 8.1).

Description. *Mb: 3 inner teeth, 1 dorsal teeth (sometimes bifid), 0 surface teeth (3-1-0). (Fig. 5.3, 8.2, 8.3, 8.4). Pedestal: Broad short-medium spur with spinules (Fig. 2.3, 8.2). Mentum: median tooth not prominent (Fig. 6.3, 8.2, 8.2). Pmb: 3 apical teeth (Fig. 4.1). PoP: prominent and dark (Fig. 3.3, 8.1).*

Procedencia geográfica. Este morfotipo se considera cosmopolita. Se encontró presente en 111 de los 200 lagos estudiados y en todas las zonas de la Patagonia estudiadas tanto en Argentina como en Chile.

Morfotipo 1C

Figura 9

Material. Colección micropaleontología, UBA. LM-FCEN N° 3192.

Descripción. Similar a Tanytarsini 1B pero con espolón más largo. Mb: 3 dientes internos, 1 diente dorsal, 0 diente superficial 3-1-0 (Fig. 5.1, 9.4). Pd: espolón corto, ancho y con espínulas (Fig. 2.3, 9.1 y 9.3). Mentum: diente mediano no prominente (Fig. 6.1, 9.1 y 9.2). Pmb: 3 dientes apicales (Fig. 4.1). PoP: prominente y oscuro (Fig. 3.3, 9.1).

Description. *Similar to Tanytarsini 1B but spur longer. Mb: 3 inner teeth, 1 dorsal teeth (sometimes bifid), 0 surface teeth (3-1-0). (Fig. 5.3, 9.4). Pedestal: Broad short-medium spur with spinules (Fig. 2.3, 9.1 & 9.3). Mentum: median tooth not prominent (Fig. 6.2 9.1 & 9.2). Pmb: 3 apical teeth (Fig. 4.1). PoP: prominent and dark (Fig. 3.3, 9.1).*

Procedencia geográfica. Este morfotipo se encontró presente solamente en 5 de los 200 lagos estudiados, en la zona norte de la Patagonia chilena.

Morfotipo 1D

Figura 10

Material. Colección micropaleontología, UBA. LM-FCEN N° 3193.

Descripción. Mb: 3 dientes internos, 1 diente dorsal, 1 diente superficial 3-1-1 (Fig. 5.2, 10.4).

Pd: espolón corto ancho con espínulas (Fig. 2.3, 10.3). Mentum: diente mediano pigmentado con placas ventromentales (Pvmt) con margen en forma ondulada (Fig. 6.2, 10.1 y 10.2). Pmb: 3 dientes apicales (Fig. 4.1). PoP ausente (Fig. 3.1, 10.1).

Description. Mb: 3 inner teeth, dorsal tooth bifid; 1 huge surface tooth (Fig. 5.2, 10.4). Pedestal: Broad blunt spur with spinules (Fig. 2.3, 10.3). Mentum: median tooth lightly pigmented with scalloped margin ventromentum plates (Pvmt) (Fig. 6.2, 10.110.2). Pmb: 3 apical teeth (Fig. 4.1). PoP: absent (Fig 3.1, 10.1).

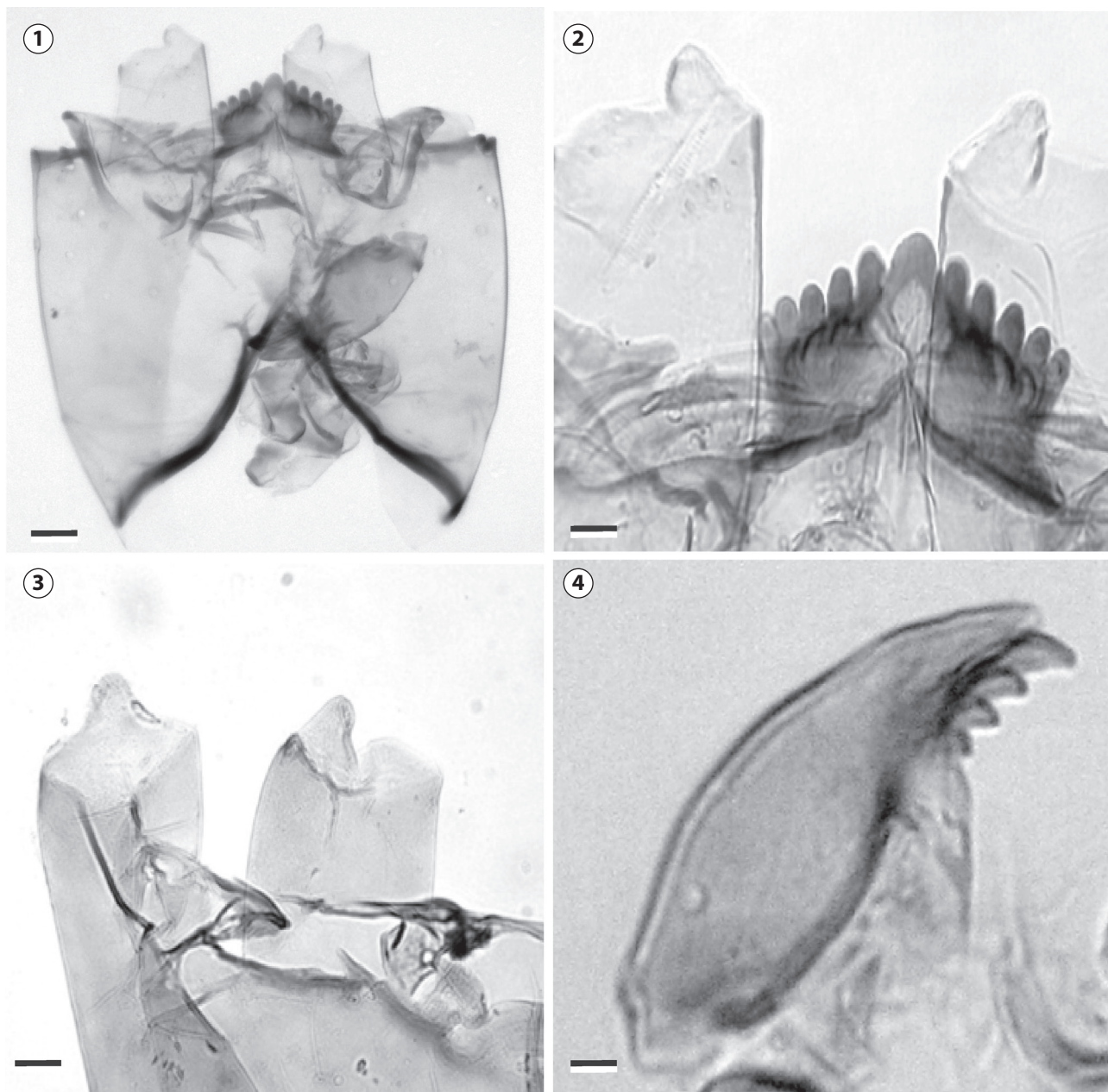


Figura 7. Morfotipo 1A. Colección micropaleontología, UBA. LM-FCEN N° 3190. **1.** cápsula cefálica completa, escala 20 μ m. **2.** detalle de mentum y pedestal de la antena, escala 10 μ m. **3.** detalle del pedestal de la antena, escala 10 μ m. **4.** detalle de la mandíbula, escala 10 μ m.

Procedencia geográfica. Este morfotipo se encontró presente solamente en 7 de los 200 lagos estudiados, en la zona norte de la Patagonia argentina.

Morfotipo B

Figura 11

Material. Colección micropaleontología, UBA. LM-FCEN N° 3194.

Descripción. Mb: 2 dientes internos, 1 diente dorsal, 0 dientes superficial 2-1-0 (tercer diente interno vestigial). (Fig. 5.1,

11.4). Pd: espolón corto, triangular (Fig. 2.5, 11.1, 11.3). Mentum: diente mediano no prominente (Fig. 6.1, 11.1). Pmb: 3 dientes apicales (Fig. 4.1). PoP: ausente, arco de inserción estrecho (Fig. 3.1, 11.1).

Description. Mb: 2 inner teeth, 1 dorsal teeth, 0 surface teeth 2-1-0 (vestigial third inner tooth) Fig. 5.1, 11.4). Pd: short spur, three sided (Fig. 2.5, 11.1, 11.3). Mentum: median tooth not prominent (Fig. 6.1, 11.1). Pmb: 3 apical teeth (Fig. 4.1). PoP: plate not present, arch narrow (Fig. 3.1, 11.1).

Procedencia geográfica. Este morfotipo se encontró presente

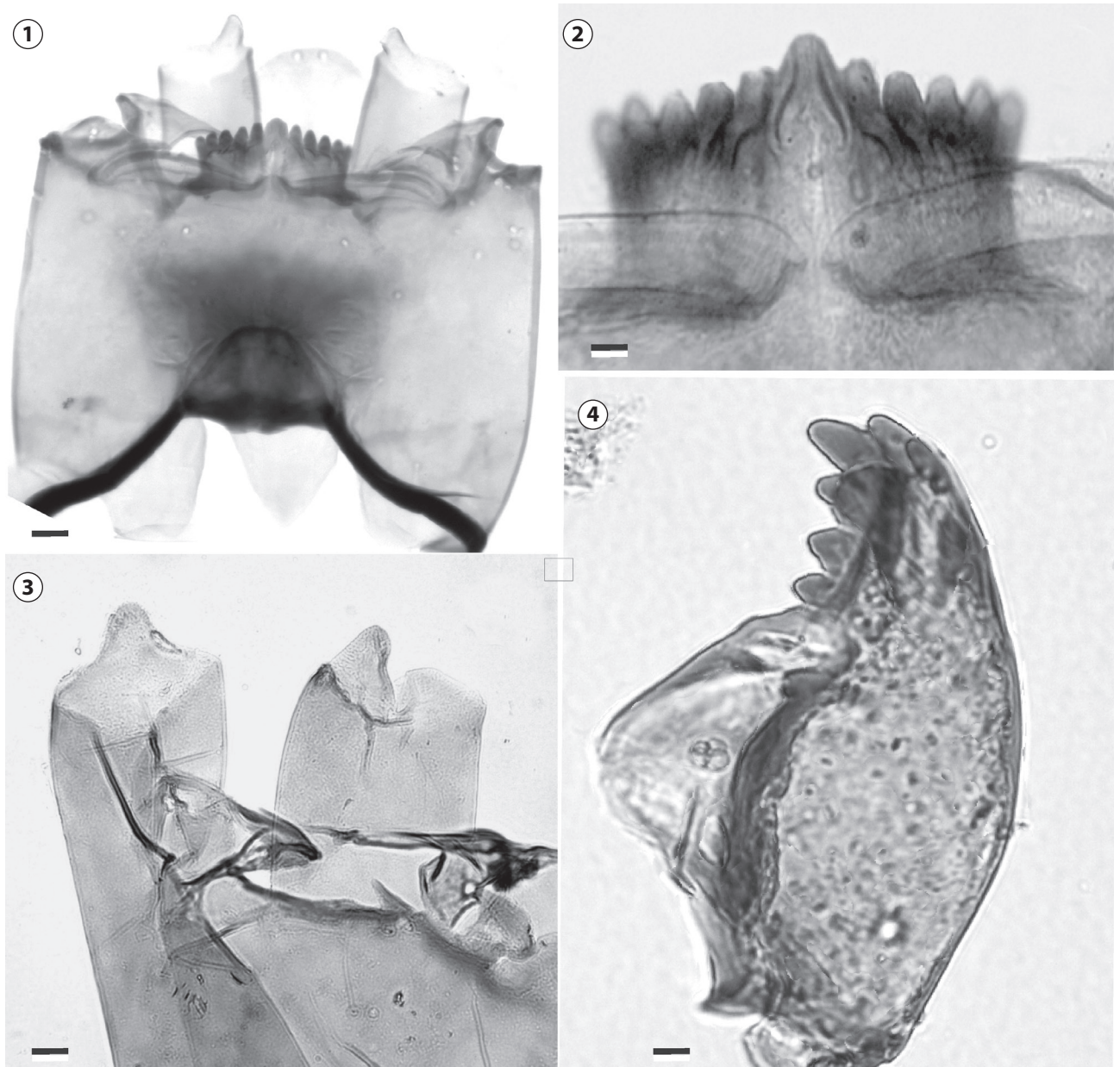


Figura 8. Morfotipo 1B. Colección micropaleontología, UBA. LM-FCEN N° 3191.1. 1, cápsula cefálica completa, escala 20 µm. 2, detalle del mentum, escala 10 µm. 3, detalle del pedestal de la antena, escala 10 µm. 4, detalle de la mandíbula, escala 10 µm.

te en 19 de los 200 lagos estudiados , en las zonas norte , centro y sur de la Patagonia.

Morfotipo C

Figura 12

Material. Colección micropaleontología, UBA. LM-FCEN N° 3195.

Descripción. Mb: 3 dientes internos, 1 diente dorsal, 0 diente superficial 3-1-0 (Fig. 5.3, 12.4)

Pd: espolón muy estrecho, puntiagudo, generalmente se en-

cuentra partido (Fig. 2.6, 12.1, 12.4). Mentum: dientes medianos no prominentes (Fig. 6, 12.1, 12.2). Pmb: 3 dientes apicales (Fig. 4.1). PoP: ausente, arco de inserción estrecho y profundo (Fig. 3.1, 12.1).

Description. Mb: 3 inner teeth, 1 dorsal tooth, 0 surface tooth (Fig. 5.3, 12.4). Pd: spur very narrow and pointed at apex, broad and irregular at midway, often broken (Fig. 2.6, 12.1, 12.4). Mentum: median tooth not prominent (Fig. 6, 12.1, 12.2). Pmb: 3 apical teeth (Fig. 4.1). PoP: absent, arch deeply incised (Fig. 3.1, 12.1).

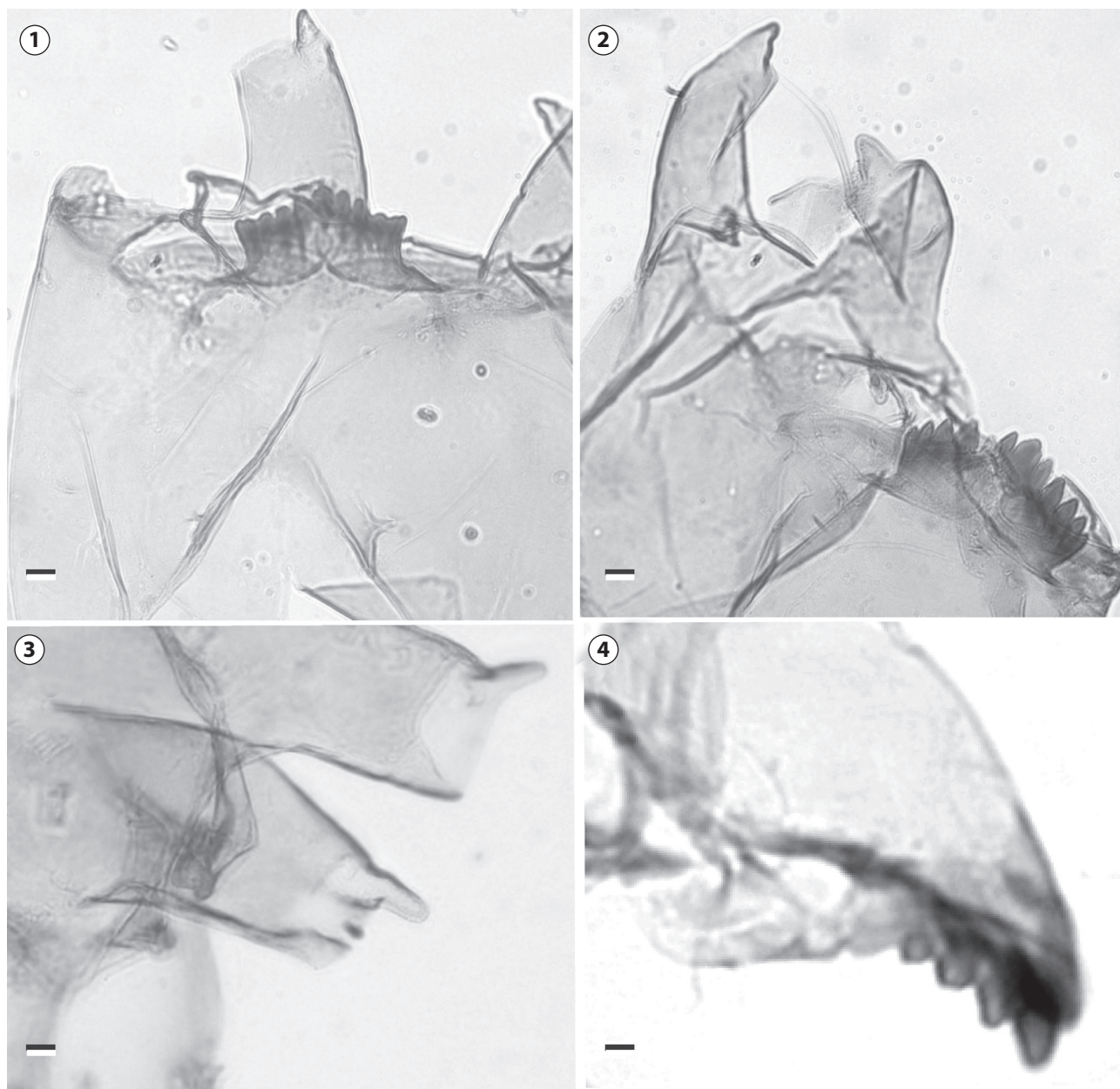


Figura 9. Morfotipo 1C. Colección micropaleontología, UBA. LM-FCEN N° 3192. **1.** cápsula cefálica completa, escala 20 µm.. **2.** detalle del mentum, escala 10 µm. **3.** detalle del pedestal de la antena, escala 10 µm. **4.** detalle de la mandíbula, escala 10 µm.

Procedencia geográfica. Este morfotipo se encontró presente en 12 de los 200 lagos estudiados, en la zona norte de la Patagonia argentina y en el centro de la Patagonia chilena.

Morfotipo D1

Figura 13

Material. Colección micropaleontología, UBA. LM-FCEN N° 3196.

Descripción. Mb: 3 dientes internos, 1 diente dorsal, 0 diente superficial ,3-1-0 (Fig. 5.3, 13.4). Pd: sin espolón (Fig.

2.1, 13.1, 13.2, 13.3). Mentum: diente central no prominente (6.1, 13.1, 13.2). Pmb: 3 dientes apicales (Fig. 4.1). PoP: ausente (Fig. 3-1, 13.1).

Description. Mb: 3-1-0 (Fig. 5.3, 13.4). Pd: no spur (Fig. 2.1, 13.1, 13.2, 13.3). Mentum: median tooth not prominent (6.1, 13.1, 13.2). Pmb: 3 apical teeth (Fig. 4.1). PoP absent. (Fig. 3.1, 13.1).

Procedencia geográfica. Este morfotipo se encontró presente en 94 de los 200 lagos estudiados, a lo largo de toda la Patagonia argentino-chilena.

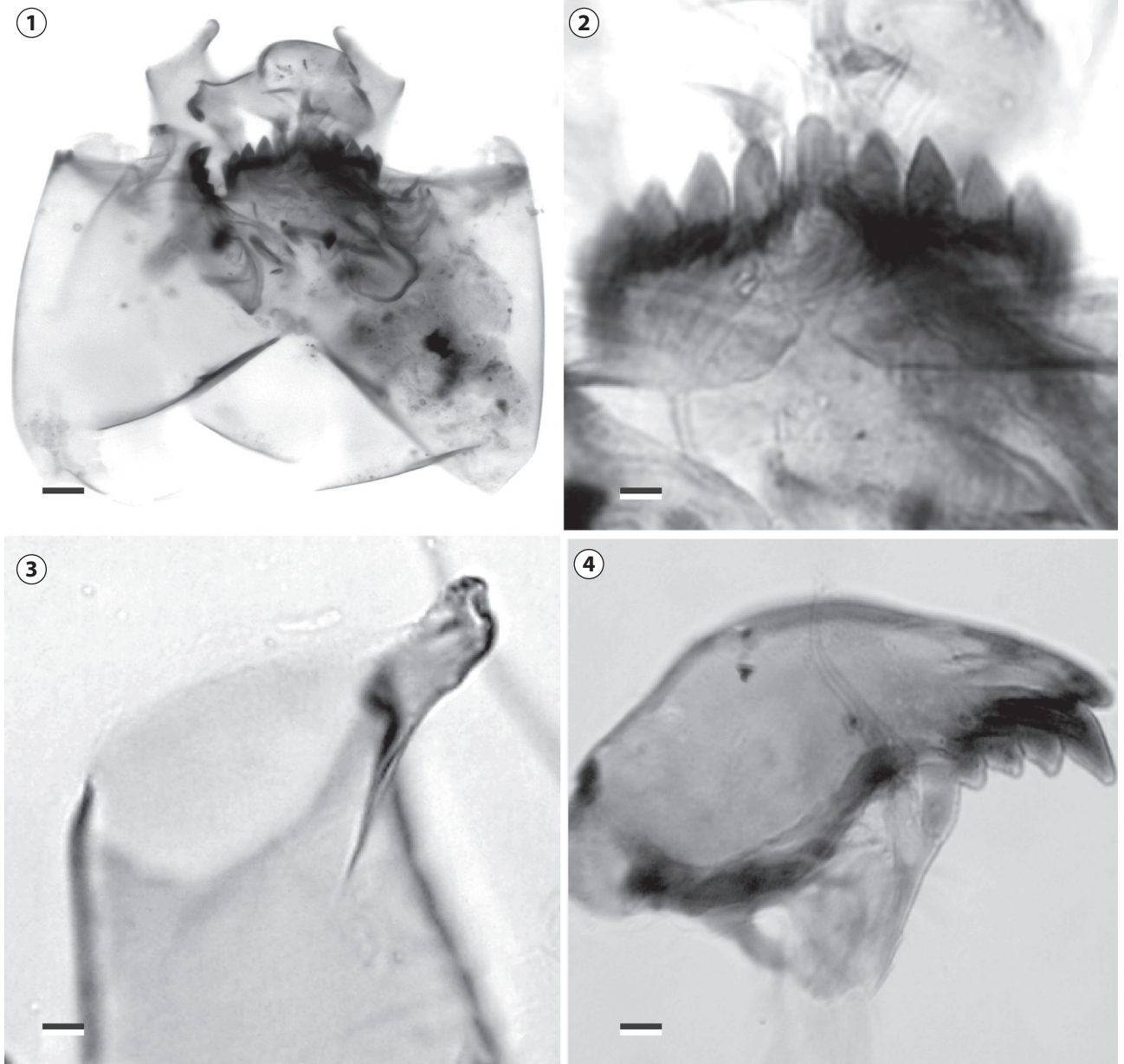


Figura 10. Morfotipo 1D. Colección micropaleontología, UBA. LM-FCEN N° 3193. **1**, cápsula cefálica completa, escala 20 μ m. **2**, detalle del mentum. **3**, detalle del pedestal de la antena, escala 10 μ m. **4**, detalle de la mandíbula, escala 10 μ m.

Morfotipo D2

Figura 14

Material. Colección micropaleontología, UBA. LM-FCEN N° 3197.

Descripción. Mb: 3 dientes internos, 1 diente dorsal, 0 diente superficial 3-1-0 (14.4). Pd: sin espolón (Fig. 2.1, 14.1, 14.3). Mentum: diente central simple, no prominente (Fig. 6.1, 14.1, 14.2, 14.3). Pmb: no se conoce. PoP: presente bien desarrollado (Fig. 3.3, 14.1).

Description. Mb 3-1-0 (14.4). Pd: no spur (Fig. 2.1 14.1, 14.3). Mentum: Single median tooth not prominent (Fig. 6.1, 14.1, 14.2, 14.3). Pmb: unknown. POP: present well developed (Fig. 3.3, 14.1).

Procedencia geográfica. Este morfotipo se encontró presente en 6 de los 200 lagos estudiados, solamente en la zona norte de la Patagonia chilena.

Género **Paratanytarsus** Thienemann and Bause, en Bause 1913

Especie tipo. *Tanytarsus lauterborni* Kieffer 1909; por designación original.

Paratanytarsus? sp.

Figura 15

Material. Colección micropaleontología, UBA. LM-FCEN N° 3198

Descripción. Mb: 2 dientes internos, 1 diente dorsal, 0 diente

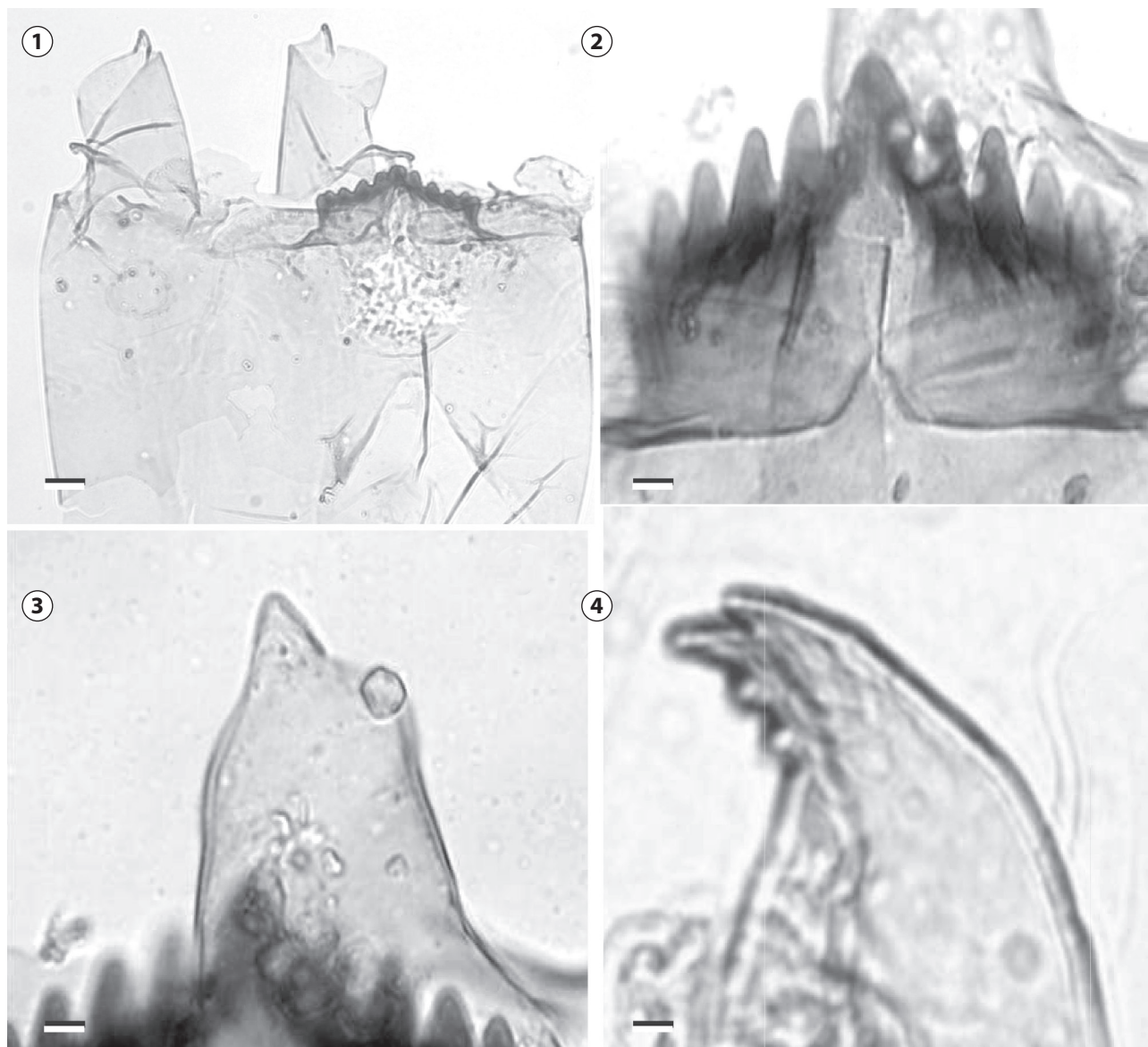


Figura 11. Morfotipo B. Colección micropaleontología, UBA. LM-FCEN N° 3194. **1.** cápsula cefálica completa, escala 20 µm. **2.** detalle del mentum, escala 10 µm. **3.** detalle del pedestal de la antena, escala 10 µm. **4.** detalle de la mandíbula, escala 10 µm.

te superficial 2-1-0 (Fig. 5.1, 15.1, 15.4). Pd: sin espolón (Fig. 2.1, 15.3). Mentum: dientes arqueados. Diente central no prominente (Fig. 6.4, 15.1, 15.2). Pmb: 2 dientes apicales (Fig. 4.2). PoP: ausente (Fig. 3.1, 15.1).

Description. *Mb*: 2 inner teeth, 1 dorsal tooth, 0 surface tooth (Fig. 5.1, 15.1, 15.4). *Pd*: no spur (Fig. 2.1, 15.3). *Mentum*: teeth arched, median tooth not prominent (Fig. 6.4, 15.1, 15.2). *Pmb*: 2 apical teeth (Fig. 4.2). *PoP*: absent (Fig. 3.1, 15.1).

Procedencia geográfica. Este morfotipo se encontró presente solamente en 2 de los 200 lagos estudiados, en la zona norte de la Patagonia argentina.

RESULTADOS Y DISCUSION

A partir del material examinado se reconocieron nueve morfotipos de Tanytarsini (Fig. 7–15). Si bien la mayoría de los morfotipos poseen caracteres sistemáticos que indicarían su pertenencia al género *Tanytarsus* van der Wulp, se prefirió dejar los taxones en nomenclatura abierta ya que también existe en Patagonia el género *Nimbocera* Reiss, 1972, que comparte caracteres taxonómicos con *Tanytarsus* por lo que no es posible discriminar ambos géneros a partir de las cápsulas cefálicas. Sin embargo, la categoría genérica sí fue usada en el caso de los ejemplares que mostraban las características distintivas del mismo, como es el caso del género *Paratanytarsus*.

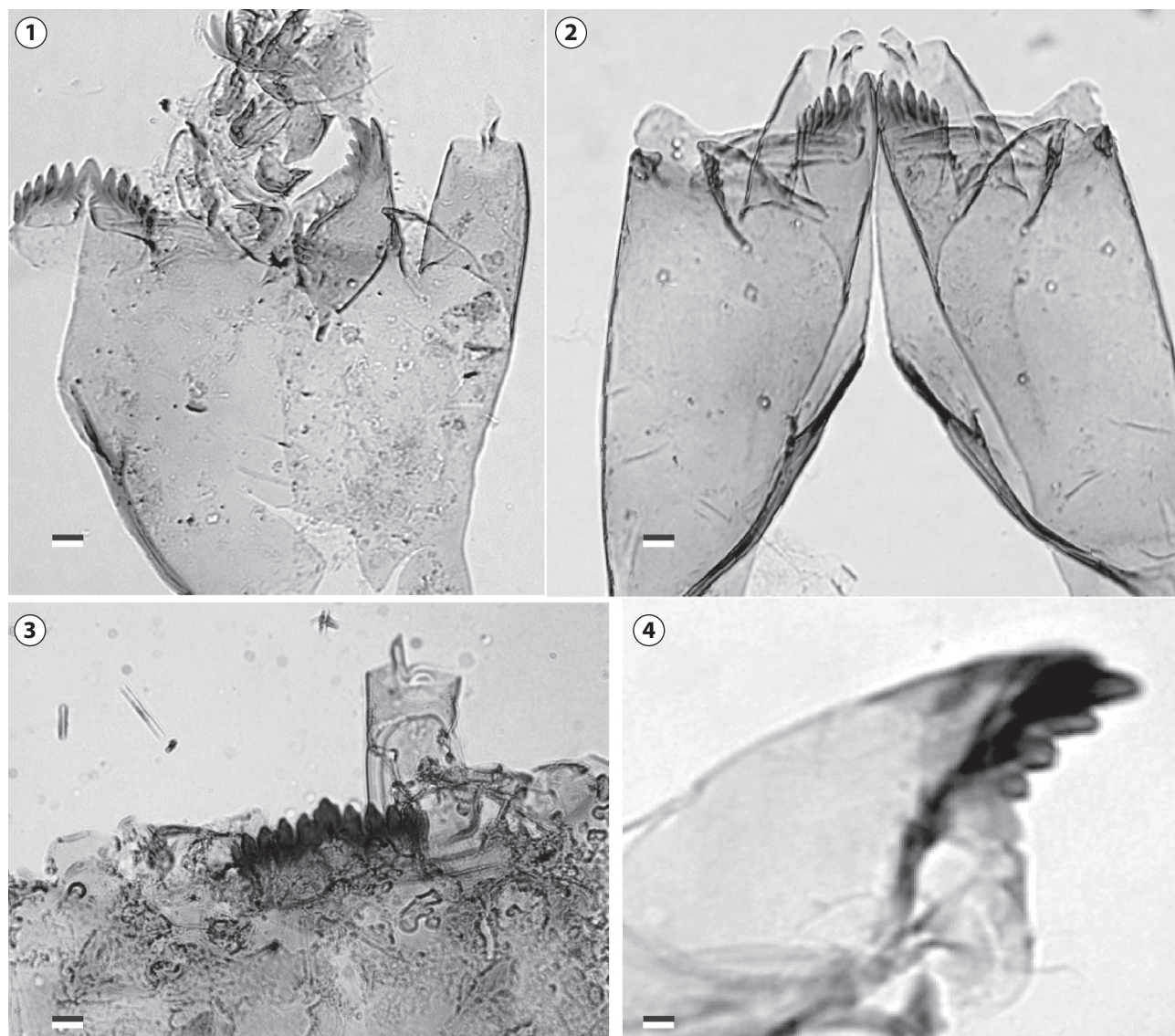


Figura 12. Morfotipo C. Colección micropaleontología, UBA. LM-FCEN N° 3195. **1**, cápsula cefálica completa, escala 20 μ m. **2**, detalle del mentum, escala 10 μ m. **3**, detalle del pedestal de la antena, escala 10 μ m. **4**, detalle de la mandíbula, escala 10 μ m.

Las mayores abundancias, equivalente a un 46,67% de la abundancia total de las muestras observadas, se registraron en la zona norte de la Patagonia, especialmente en Chile, siendo el morfotipo 1B el más frecuente dentro de esta zona.

A lo largo de todo el conjunto de datos (Fig. 1), los morfotipos más abundantes fueron 1A y 1B, distribuidos tanto en Patagonia chilena como argentina. Cabe señalar que, en ciertas zonas especialmente en la Patagonia sur, la distribu-

ción que siguen estos morfotipos es similar tanto en Chile como en Argentina. Esto contrasta en cierta medida, con la información aportada por Brundin (1966) quien indica que a pesar que ambos países tuvieron una distribución Gondwánica, el efecto barrera de los Andes sería muy importante, generando una manifiesta separación de la fauna de quironómidos a uno y a otro lado de esta Cordillera. Los resultados obtenidos en este estudio sugieren que tal efecto no habría

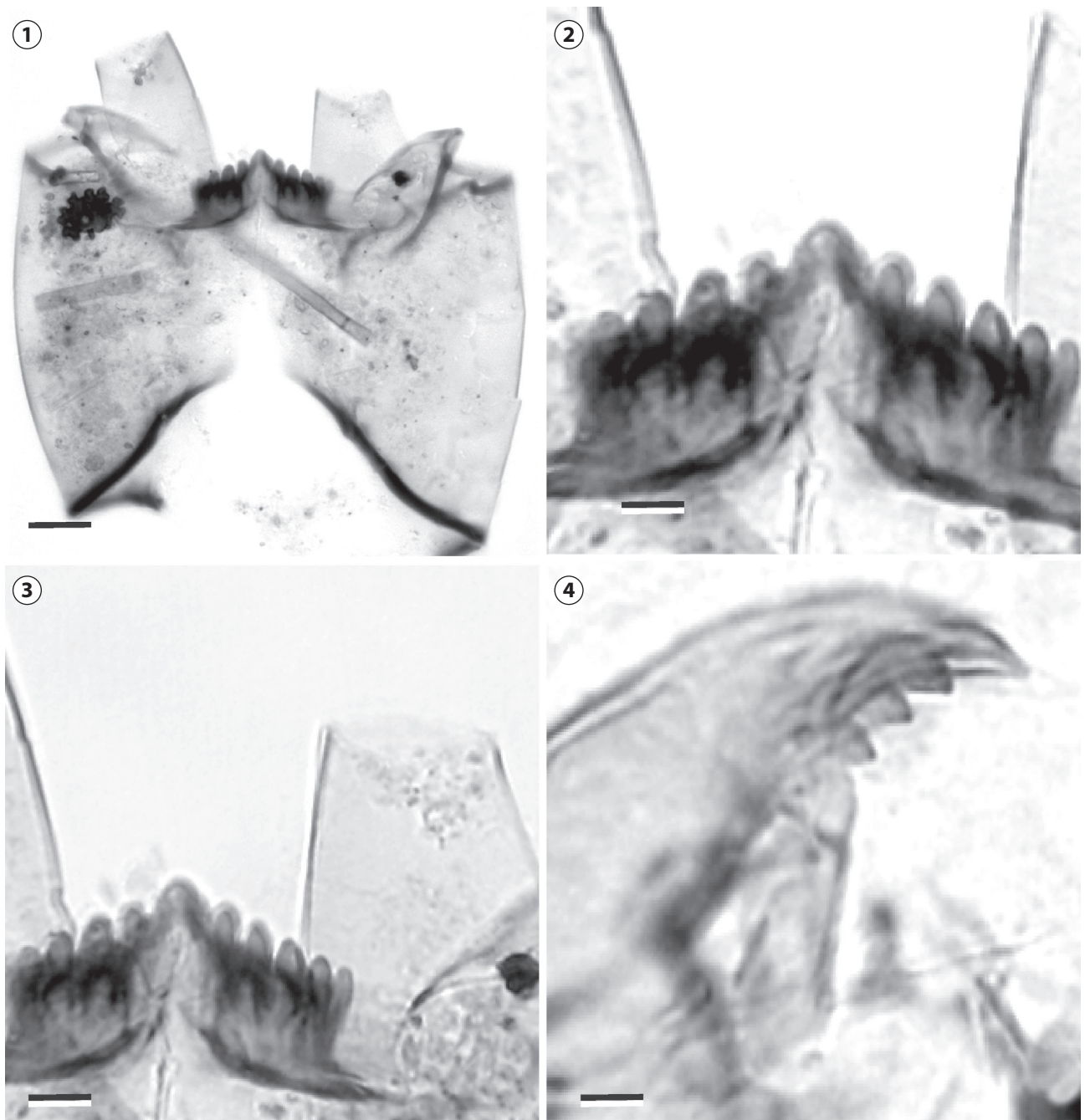


Figura 13. Morfotipo D. Colección micropaleontología, UBA. LM-FCEN N° 3196. **1.** cápsula cefálica completa, escala 20 µm. **2.** detalle del mentum, escala 10 µm. **3.** detalle del pedestal de la antena, escala 10 µm. **4.** detalle de la mandíbula, escala 10 µm.

sido tan importante como para provocar diferencias tan marcadas en la fauna de estos insectos.

La zona norte presenta cierta discrepancia en cuanto a la distribución de los morfotipos en Chile y en Argentina. Si bien en ambos países se encontraron presentes los morfotipos 1A, 1B y D; los morfotipos 1D, B y 1C estuvieron presentes exclusivamente en la Patagonia argentina. Así también ocurrió con los morfotipos D2, 1C y *Paratanytarsus?* sp. que se encontraron en la zona norte chilena y no así en la Argentina. En la zona centro, sólo se reportan morfotipos

presentes en Chile, debido a que, a esa latitud, en Argentina solamente existen ambientes de difícil acceso, impidiendo realizar un muestreo. Finalmente en la zona sur, la presencia de morfotipos es bastante similar tanto para Argentina como para Chile, abundando principalmente los morfotipos 1A y 1B. Al igual que en la zona norte, es posible observar ciertos morfotipos que sólo se encuentran presentes en uno u otro país, como por ejemplo, el morfotipo D que estuvo presente únicamente en Chile, mientras que los morfotipos B y C se encontraron exclusivamente en Argentina.

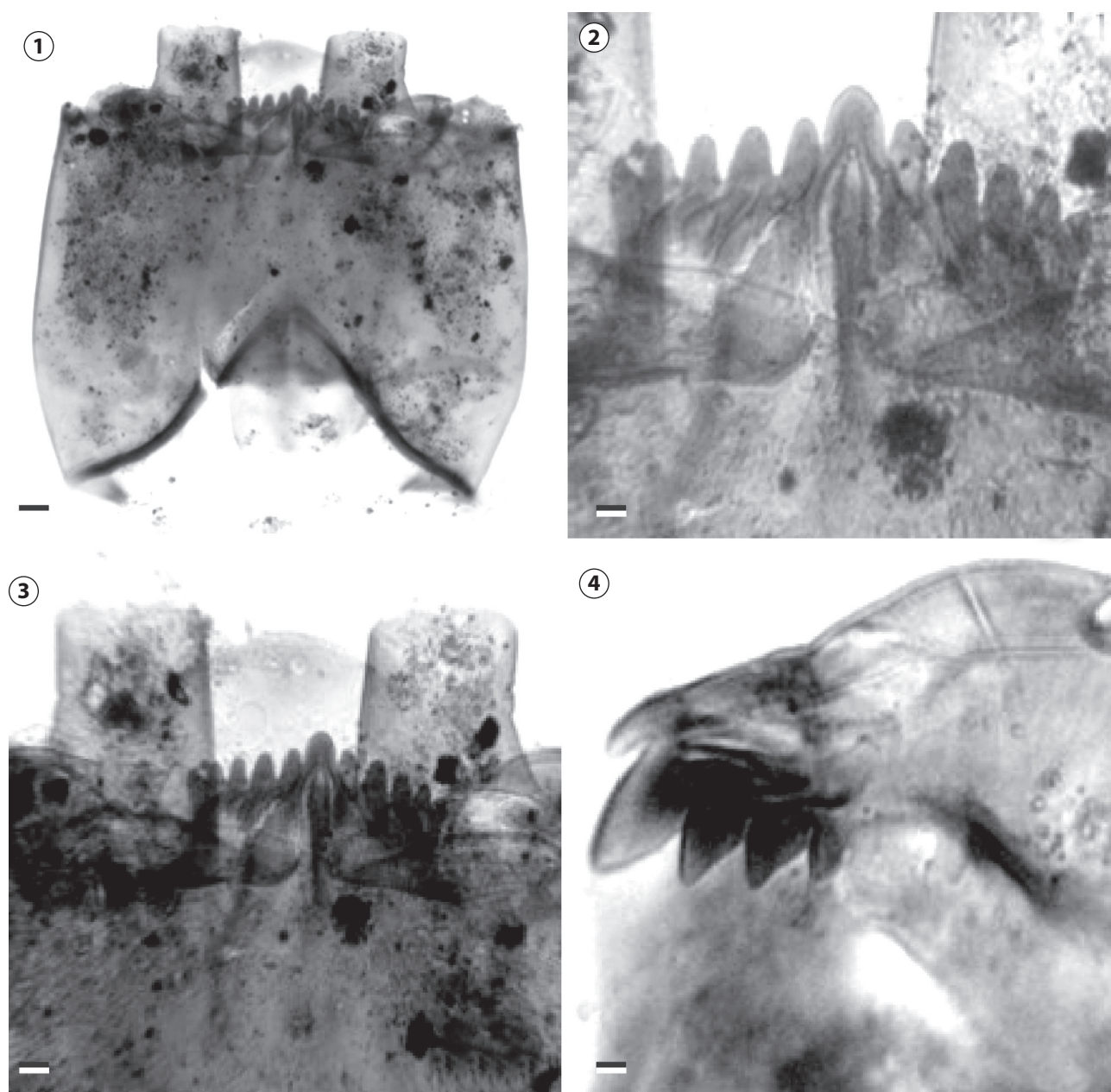


Figura 14. Morfotipo D2. Colección micropaleontología, UBA. LM-FCEN N° 3197. **1.** capsula cefálica completa, escala 20 µm. **2.** detalle del mentum, escala 10 µm. **3.** detalle del pedestal de la antena, escala 10 µm. **4.** detalle de la mandíbula, escala 10 µm

CONCLUSIONES

Los quironómidos, y en particular los Tanytarsini, son excelentes bioindicadores de parámetros ambientales y climáticos. Su utilización en estudios paleolimnológicos cuaternarios en la Patagonia argentino–chilena representa una de las principales fuentes de información al momento de efectuar reconstrucciones ambientales y climáticas. Sin embargo, el limitado conocimiento taxonómico del grupo en América del Sur limita las interpretaciones. La descripción de las cápsulas cefálicas de las larvas, único elemento que se preserva en los sedimentos, y el desarrollo de guías

de identificación resulta entonces esencial para efectuar reconstrucciones confiables y favorecer las comparaciones intra- e interregionales.

A partir del registro sedimentario reciente de cerca de 200 lagos de la Patagonia argentino–chilena se han descrito nueve morfotipos asignables a la Tribu Tanytarsini. Sólo un morfotipo de *Paratanytarsus* pudo ser determinado a nivel genérico. Basado en cuatro caracteres de fácil observación, se ha propuesto una guía de identificación que resultará de referencia para futuros trabajos paleolimnológicos.

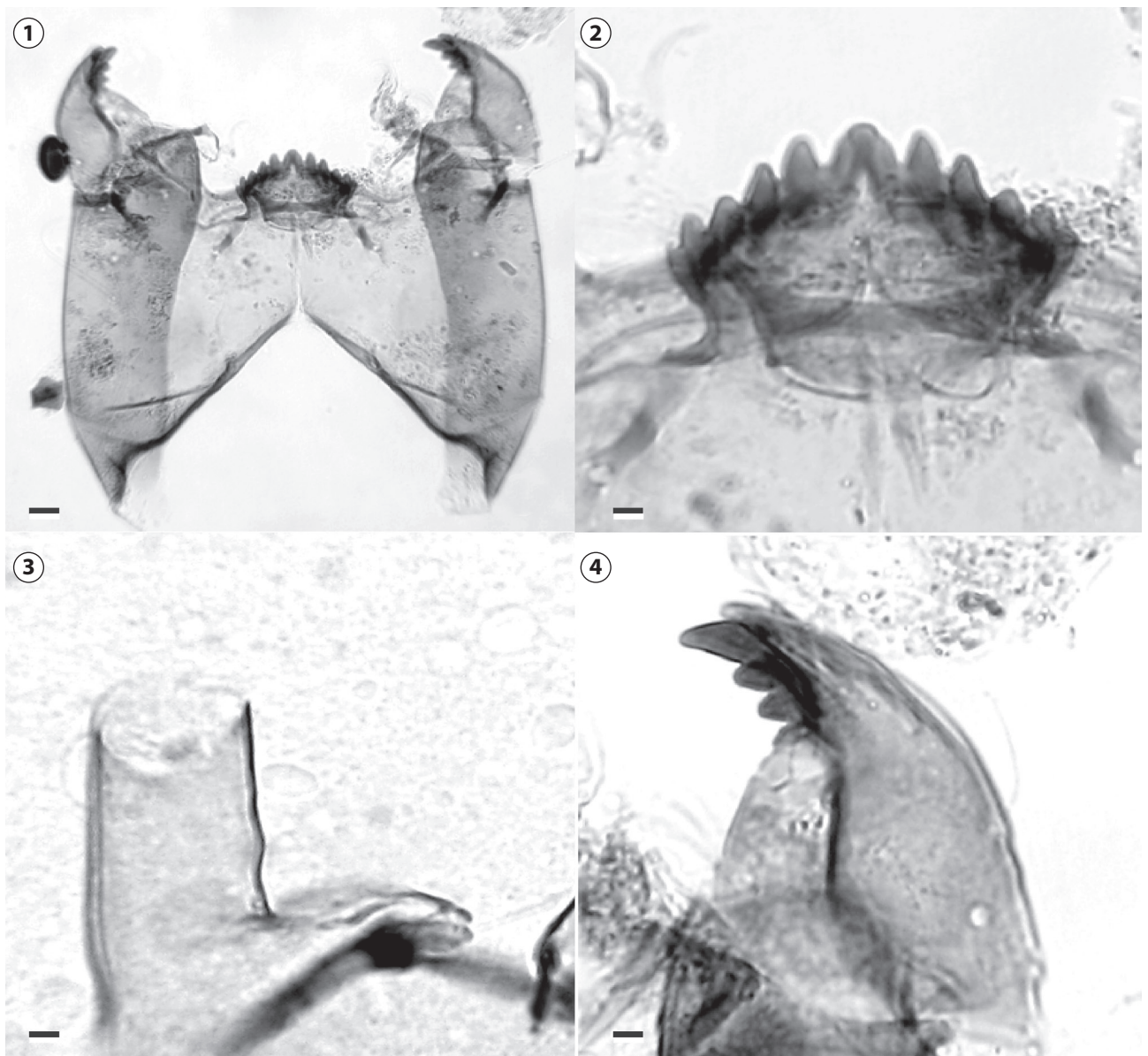


Figura 15. *Paratanytarsus?* sp. Colección micropaleontología, UBA. LM-FCEN N° 3198. **1**, cápsula cefálica completa, escala 20 µm. **2**, detalle del mentum, escala 10 µm. **3**, detalle del pedestal de la antena, escala 10 µm. **4**, detalle de la mandíbula, escala 10 µm.

AGRADECIMIENTOS

Esta investigación fue financiada en conjunto por el proyecto COMER Science Foundation de los Estados Unidos, el Consejo de Investigaciones Científicas y Técnicas de Argentina CONICET PIP11220080102345 y por el gobierno de Chile a través del proyecto Fondecyt 11080158, otorgado a A. Araneda. Agradecimientos especiales a F. Cruces, por la obtención de fotografías digitales a escala.

BIBLIOGRAFIA

- Araneda, A., Cruces, F., Torres, L., Bertrand, S., Fagel, N., Treutler, H.C., Chirinos, L., Barra, R. y Urrutia, R. 2007. Changes of sub-fossil chironomid assemblages associated with volcanic sediment deposition in an Andean lake (38°S), Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 80: 141–156.
- Axford, Y., Briner, J.P., Francis, D.R., Miller, G.H., Walker, I.R., y Wolfe, A.P. 2011. Chironomids record terrestrial temperature changes throughout arctic interglacials of the past 200,000 years. *Geological Society of America Bulletin* 123: 1275–1287.
- Bause, E. 1913. Die Metamorphose der Gattung Tanytarsus und einiger verwandter Tendipedidenarten. Ein Beitrag zur Systematik der Tendipediden. *Archiv für Hydrobiologie Suppl.* 2: 1–126.
- Brèthes, J. 1909. Dípteros e himenópteros de Mendoza. *Anales del Museo Nacional de Historia Natural de Buenos Aires 3ª Serie* 12: 85–105.
- Brodersen, K.P., Quinlan, R. 2006. Midges as palaeoindicators of lake productivity, eutrophication and hypolimnetic oxygen. *Quaternary Science Reviews* 25: 1995–2012.
- Brooks, S.J. y Birks, H.J. 2000. Chironomid-inferred late-glacial and early-Holocene mean July air temperatures for Kråkenes Lake, western Norway. *Journal of Paleolimnology* 23: 77–89.
- Brooks, S., Langdon, P. y Heiri, O. 2007. The identification and use of Palaeartic Chironomidae larvae in palaeoecology. *Quaternary Research Association Technical Guide* 10: 1–276.
- Brundin, L. 1966. Transarctic relationships and their significance, as evidenced by chironomid midges, with a monograph of the subfamilies Podonominae and Aphroteniinae and the austral Heptagyiinae. *Kung Svenska Vetenskapsakademiens Handlingar* 11: 1–472.
- Cranston, P. S. 1996. *Identification guide to the Chironomidae of New South Wales. AWT Identification Guide No. 1*. Australian Water Technologies Pty, West Ryde, 375 p.
- Cranston, P.S. 2000a. *Austrobrillia* Freeman: immature stages, and new species from the Neotropics (Insecta, Diptera, Chironomidae, Orthoclaadiinae). *Spixiana* 23: 101–111.
- Cranston, P.S. 2000b. *Parapsectrocladius*: a new genus of orthoclaidiine Chironomidae (Diptera) from Patagonia, the southern Andes. *Insect Systematics & Evolution* 31: 103–120.
- Cranston, P.S. y Edwards, D.H.D. 1999b. *Botryocladus* gen. n.: a new transantarctic genus of Orthoclaidiinae midge (Diptera: Chironomidae). *Systematic Entomology* 24: 305–333.
- Dieffenbacher-Krall, A.C., Vandergoes, M.J., Woodward, C.A. y Boothroyd, I.K.G. 2008. *Guide to Identification and Ecology of New Zealand Subfossil Chironomids Found in Lake Sediment*. Climate Change Institute, University of Maine, Orono, ME. World Wide Web <http://www.climate-change.umaine.edu/Research/facilities/perl/nzguide.html>
- Donato, M., Massaferrro, J. y Brooks, S.J. 2008. Chironomid (Chironomidae: Diptera) checklist from Nahuel Huapi National Park, Patagonia, Argentina. *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina* 67: 163–170.
- Edwards, F.W. 1929. British non-biting midges (Diptera, Chironomidae). *Transactions of the Royal Entomological Society of London* 77: 279–430.
- Eggermont, H y Verschuren, D. 2004. Sub-fossil Chironomidae from East Africa. 2. Chironominae (Chironomini and Tanytarsini). *Journal of Paleolimnology* 32: 413–455.
- Epler, J.H. 2001. *Identification Manual for the larval Chironomidae (Diptera) of North and South Carolina. A guide to the taxonomy of the midges of the southeastern United States, including Florida*. North Carolina Department of Environment and Natural Resources, Raleigh, 526 p.
- Fabricius, J.C. 1805. *Systema antliatorum secundum ordines, genera, species, adiectis synonymis, locis, observationibus, descriptionibus*. Carolum Reichard, Brunswick, 372 p.
- Fitkau, E. y Reiss, F. 1973. Amazonische Tanytarsini (Chironomidae, Diptera) I. Die riopretogruppe der Gattung Tanytarsus. *Studies in Neotropical Fauna* 8: 1–16.
- Gonser, T. y Spies, M. 1997. Southern Hemisphere *Symbiocladius* (Diptera, Chironomidae) and their mayfly hosts (Ephemeroptera, Leptophlebiidae). En: P. Landolt y M. Sartori (Eds.), *Ephemeroptera y Plecoptera. Biology - ecology - systematics*. MTL, Fribourg, p. 455–466.
- Heiri, O. 2001. [Holocene palaeolimnology of Swiss mountain lakes reconstructed using subfossil chironomid remains: past climate and prehistoric human impact on lake ecosystems]. PhD, University of Bern, Bern, 113 p. [Inédito]
- Heiri, O. y Millet, L. 2005. Reconstruction of Late Glacial summer temperatures from chironomid assemblages in Lac Lautrey (Jura, France). *Journal of Quaternary Science* 20: 33–44.
- Hofmann, W. 1971. Zur Taxonomie und Palökologiesubfossiler Chironomiden (Dipt.) in Seesedimenten. *Archiv für Hydrobiologie Beiheft*. 6: 1–50.
- Larocque, I. y Hall, R.I. 2003. Chironomids as quantitative indicators of mean July air temperature: validation by comparison with century-long meteorological records from northern Sweden. *Journal of Paleolimnology* 29: 475–493.
- Larocque, I. y Finsinger, W. 2008. Late-Glacial temperature reconstruction using chironomids preserved in Lago Piccolo di Avigliana in the Southern Alps. *Palaeogeography Palaeoclimatology. Palaeoecology* 257: 207–223.
- Linnaeus, C. 1758. Tomus I. *Systema naturae per regna tria naturae, secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus, differentiis, synonymis, locis. Editio decima, reformata*. Laurentii Salvii, Estocolmo, 824 p.
- Manzollilo Sanseverino, A., 2006. [A review of the genus *Tanytarsus* van der Wulp, 1874 (Insecta, Diptera, Chironomidae) from the Neotropical Region, PhD Dissertation, Munich, Germany, 307 p. [Inédito]
- Massaferrro, J. y Brooks, S.J. 2002. The response of Chironomids to Late Quaternary environmental change in the Taitao Peninsula, Southern Chile. *Journal of Quaternary Science* 17: 101–111.
- Massaferrro, J. y Vandergoes, M. 2008. Postglacial Chironomid records from Australia, New Zealand and South America. En: S. Elias, (Ed.), *Encyclopedia of Quaternary Science*, Elsevier, Amsterdam, MS 287: 398–409.
- Massaferrro, J., Brooks, S. y Haberle, S. 2005. The dynamics of vegetation and chironomid assemblages during the Late Quaternary at Laguna Fácil, Chonos Archipelago, southern Chile. *Quaternary Sciences Reviews* 24: 2510–2522.
- Massaferrro, J., Ribeiro Guevara, S., Rizzo, A. y Arribere M. 2004. Short term environmental changes in Lake Morenito (41° S, Patagonia, Argentina) from the analysis of subfossilchironomids. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 14: 123–134.
- Massaferrro, J., Moreno, P.I., Denton, G.H., Vandergoes, M., y Dieffenbacher-Krall, A. 2009. Chironomid and pollen evidence for climate fluctuations during the Last Glacial Termination in NW Patagonia. *Quaternary Science Reviews* 28: 517–525.
- Meigen, J.W. 1803. Versuch einer neuen Gattuneseinteilune der eiropaischen zweiflügeligen Insekten. *Magazin Insekten* 2: 259–281.
- Millet, L., Vannièrre, B., Verneaux, V., Magny, M., Disnar, J., Laggoun-Défarge, F., Walter-Simonnet, A., Bossuet, G., Ortu, E. y de Beaulieu, J. 2007. Response of littoral chironomid communities matter to late glacial lake-level, vegetation changes at Lago dell'Accesa (Tuscany, Italy). *Journal of Paleolimnology* 38: 525–539.
- Ruiz-Moreno, J.L., Ospina-Torres, R. y Riss, W. 2000. Guía para la identificación genérica de larvas de Quironómidos (Diptera Chironomidae) de la sabana de Bogotá. II Subfamilia Chironominae. *Caldasia* 22: 15–33.
- Olander, H., Korhola, A. y Blom, T. 1997. Surface sediment Chironomidae

- (Insecta: Diptera) distributions along an ecotonal transect in subarctic Fennoscandia: developing a tool for paleotemperatures reconstructions. *Journal of Paleolimnology* 18: 45–59.
- Olander, H., Birks, H.J.B., Korhola, A., y Blom, T. 1999. An expanded calibration model for inferring summer lake-water and air temperatures from chironomid assemblages in northern Fennoscandia. *The Holocene* 9: 279–294.
- Paggi, A.C. 1979. Dos nuevas especies del género *Parachironomus* Lenz (Diptera, Chironomidae) y nuevas citas de quironómidos para la República Argentina. *Physis Sección B* 38: 47–54.
- Paggi, A. C. 1986a. Quironómidos de la República Argentina. *Coelotanypus ringueletis* sp. nov. (Diptera: Tanypodinae). *Neotropica* 32: 139–147.
- Paggi, A.C. 1986b. *Thienemanniella desertica* sp. nov. de la República Argentina (Diptera, Quironomidae, Orthoclaadiinae). *Neotropica* 31: 49–53.
- Paggi, A.C. 1992. Two new species of genus *Tanytarsus* from Argentina (Diptera, Chironomidae). *Fragmenta Entomologica*, 23: 299–306.
- Paggi, A. 2001. Diptera: Chironomidae. En: H.R. Fernández y E. Domínguez, (Ed.) *Guía para la determinación de los artrópodos bentónicos sudamericanos*. Editorial Universitaria de Tucumán, San Miguel de Tucumán, p. 167–194.
- Paggi, A.C. 2007. A new Neotropical species of the genus *Thienemanniella* Kieffer, 1911 (Diptera: Chironomidae, Orthoclaadiinae). En: T. Andersen, (Ed.), *Contributions to the Systematics and Ecology of Aquatic Diptera: A Tribute to Ole A. Sæther*. The Caddis Press, Columbus, Ohio, p. 247–254.
- Paggi, A.C. y Añón Suárez, D. 2000. *Ablabesmyia reissi*, spec. nov., a new species of Tanypodinae from Rio Negro province, Argentina, with descriptions of the adult female and preimaginal stages (Insecta, Diptera, Chironomidae). *Spixiana* 23: 259–266.
- Prat, N., Añón Suárez, D.A. y Rieradevall, M. 2004. First Record of Podonominae Larvae Living Phoretically on the Shells of the Water Snail *Chilina dombeyana* (Diptera: Chironomidae / Gastropoda: Lymnaeidae). *Aquatic Insects* 26: 147–152.
- Reiss, F. 1972. Die Tanytarsini (Chironomidae, Diptera) Südchiles und Westpatagoniens. Mit Hinweisen auf die Tanytarsini-Fauna der Neotropis. *Studies Neotropical Fauna and Environment* 7: 49–94.
- Reiss F. y Fittkau, E.J. 1971. Taxonomie und Ökologie europäisch verbreiteter Tanytarsus-Arten (Chironomidae, Diptera). *Archiv für Hydrobiologie, Supplement* 40: 75–200.
- Sæther, O.A. 1990. A revision of the Neotropical types described as *Spaxiotoma* (Limnophyes) by Edwards 1931, with the description of *Edwardsiadiagen* n. (Diptera: Chironomidae). *Entomologica Scandinavica* 21: 305–319.
- Sæther, O.A. y Andersen, T. 2003. Redescription of *Rhinocladius* Edwards (Diptera: Chironomidae: Orthoclaadiinae). *Zootaxa* 217: 1–20.
- Spies, M. y Reiss, F. 1996. Catalog and bibliography of Neotropical and Mexican Chironomidae (Insecta, Diptera). *Spixiana, Supplement* 22: 61–119.
- Thienemann, A. 1921. Die beiden Chironomus-arten der Tiefenfauna der norddeutschen Seen. Ein hydrobiologisches Problem. *Archiv für Hydrobiologie* 13: 609–646.
- Urrutia, R., Aráneda, A., Torres, L., Cruces, F., Vivero, C., Torrejón, E., Barra, R., Fagel, N. y Scharf, B. 2010. Late Holocene environmental changes inferred from diatom, chironomids, and pollen assemblages in an Andean lake in Central Chile, Lake Laja (35°S). *Hydrobiologia* 648: 207–225.
- van der Wulp, F. M. 1874. Dipterologische aantekeningen. *Tijdschrift voor Entomologie* 17: 109–148.
- Walker, I.R., Smol, J.P., Engstrom, D.R. y Birks, H.J.B. 1991. An assessment of Chironomidae as quantitative indicators of past climatic change. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 48: 975–987.
- Walker, I.R., Levesque, A.J., Cwynar, L.C. y Lotter, A.F. 1997. An expanded surface-water paleotemperature inference model for use with fossil midges from eastern Canada. *Journal of Paleolimnology* 18: 165–178.
- Walker, I.R. 2007. The WWW Field Guide to Fossil Midges. (<http://www.paleolab.ca/wwwguide/>)

doi: 10.5710/AMGH.05.03.2013.566

Recibido: 29 de diciembre de 2011

Aceptado: 5 de marzo de 2013