

Claves para la identificación de géneros y especies de tardígrados (Tardigrada) limnoterrestres presentes en el Parque Nacional Nahuel Huapi y sus alrededores (Patagonia, Argentina)

MEIER, M. Florencia^{1,*}, ROCHA, A. Mariana², KUN, Marcelo E.¹ & MESSUTI, M. Inés³

¹ Universidad Nacional del Comahue, Centro Regional Universitario Bariloche. San Carlos de Bariloche, Río Negro, Argentina. * E-mail: m.meier.florencia@gmail.com

² Universidad Nacional de La Pampa, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Santa Rosa, La Pampa, Argentina.

³ Instituto de Investigaciones en Biodiversidad y Medioambiente (INIBIOMA); Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET); Universidad Nacional del Comahue (UNComahue). San Carlos de Bariloche, Río Negro, Argentina.

Received 21 - V - 2019 | Accepted 13 - XI - 2019 | Published 26 - XII - 2019

<https://doi.org/10.25085/rsea.780407>

Keys for the identification of genera and species of limnoterrestrial tardigrades (Tardigrada) from the Parque Nacional Nahuel Huapi and surroundings (Patagonia, Argentina)

ABSTRACT. The information about the diversity of the *Phylum* Tardigrada in Argentina and particularly in the Patagonian region is fragmented and dispersed. In this contribution, keys for the identification of the 23 genera and 49 species of limnoterrestrial tardigrades registered up to now in the area of the Nahuel Huapi National Park and surroundings are presented.

KEYWORDS. Eutardigrada. Heterotardigrada. Taxonomy. Water bears.

RESUMEN. La información acerca de la diversidad del *Phylum* Tardigrada en la Argentina y en particular en la región patagónica se encuentra fragmentada y dispersa. En esta contribución se presenta una clave para la identificación de los 23 géneros y 49 especies de tardígrados limnoterrestres registrados hasta el momento en el área del Parque Nacional Nahuel Huapi y sus alrededores.

PALABRAS CLAVE. Eutardigrada. Heterotardigrada. Osos de agua. Taxonomía.

INTRODUCCIÓN

Los tardígrados (Tardigrada) constituyen un grupo de invertebrados microscópicos hidrófilos, comúnmente conocidos como "ositos de agua". Se caracterizan por presentar un cuerpo cilíndrico plano en la parte ventral y convexo en la dorsal, provisto de una cutícula externa. Poseen cinco segmentos: uno cefálico, tres troncales y uno terminal, los cuatro últimos con cuatro pares de patas en forma de apéndices lobopodiales terminados en discos de succión o en uñas. Su tamaño oscila entre 50 y 1200 µm. Presentan reproducción sexual o partenogenética (apomictica o automictica) (Bertolani et

al., 2009). Su identificación se basa principalmente en la conformación del aparato bucal, características de las uñas o los discos de succión, tipo de estructuras sensoriales (cirros, papilas o lamelas), tipo de cutícula, presencia de placas y ornamentación de los huevos (Ramazzotti & Maucci, 1983). Este *phylum*, inicialmente, se dividía en las clases Eutardigrada Marcus, 1927, Heterotardigrada Marcus, 1927 y Mesotardigrada Rahm, 1937.

La clase Eutardigrada, anteriormente constituida por los órdenes Parachela Schuster, Nelson, Grigarik & Christenberry, 1980 y Apochela Schuster, Nelson, Grigarik & Christenberry, 1980, en la actualidad ha sido

enmendada por Guil et al. (2019), quienes excluyen al orden Apochela de los eutardígrados y dan lugar a una nueva clase denominada Apotardígrada. Bajo esta nueva clasificación, la clase Apotardígrada Guil, Jørgensen & Kristensen, 2019 incluye solamente al orden Apochela, mientras que la clase Eutardígrada comprende a los órdenes Eohypsibioidea Guil, Jørgensen & Kristensen, 2019, Hypsibioidea Guil, Jørgensen & Kristensen, 2019, Isohypsibioidea Guil, Jørgensen & Kristensen, 2019, y Macrobioidea Guil, Jørgensen & Kristensen, 2019, quedando excluido el orden Parachela (Guil et al., 2019). La mayoría de los representantes de las clases Apotardígrada y Eutardígrada son limnoterrestres.

La clase Heterotardígrada comprende los órdenes Echiniscoidea Richters, 1926 y Arthrotardígrada Marcus, 1927, incluyendo este último sólo representantes marinos (Fontoura et al., 2017). La clase Mesotardígrada, actualmente, es considerada *nomen dubium* de acuerdo a Grothman et al. (2017).

Tanto los apotardígrados como los eutardígrados poseen una cutícula delgada y uñas dispuestas de a pares por cada pata. Sin embargo, los primeros presentan apéndices cefálicos (papilas peribucales y cefálicas), un bulbo faríngeo elongado y sin placoides, y uñas con la rama primaria separada de la rama secundaria. Mientras que los segundos carecen de apéndices cefálicos y presentan un bulbo faríngeo con placoides, así como uñas con la rama primaria y secundaria fusionadas (diplouña). Los heterotardígrados, por otro lado, presentan una cutícula engrosada (en ocasiones dividida en placas), cuatro uñas independientes entre sí dispuestas alrededor del eje de cada pata, así como numerosos cirros y papilas (Ramazzotti & Maucci, 1983; Nelson, 2002; Pilato & Binda, 2010; Chang et al., 2015; Guil et al., 2019).

Desde el punto de vista ecológico, los tardígrados son organismos ubicuos, es decir que están presentes en todo tipo de hábitats, ya sean acuáticos (agua dulce y marinos) o limnoterrestres (hepáticas, hojarasca, hongos liquenizados, musgos, suelos hasta los 5 a 10 cm de profundidad, o fanerógamas de tipo "cojín") (Nelson, 2001; Guil & Cabrero-Señudo, 2007; Pulschen & Meneghin, 2010). Pueden ser herbívoros (alimentándose de algas, musgos, hongos liquenizados), o consumir otros organismos como protozoos o pequeños invertebrados limnoterrestres (rotíferos, nemátodos u otros tardígrados) (Giménez et al., 2016).

Se han descrito alrededor de 1.298 especies de tardígrados, siendo aún limitado su conocimiento en ciertas regiones geográficas como, por ejemplo, Sudamérica, con ca. 226 especies registradas (Guidetti et al., 2013; González-Reyes et al., 2016; Roszkowska et al., 2016). Argentina cuenta con 134 taxa registrados, y los escasos estudios realizados en el país se centran, principalmente, en la sistemática de especies limnoterrestres hallados en su mayoría en microhábitats

tales como hongos liquenizados (líquenes) y briofitas. En la región patagónica, la provincia de Río Negro es la que cuenta con el mayor número de taxa estudiados (54), seguida por las provincias de Tierra del Fuego e Islas del Atlántico Sur (28), Santa Cruz (26) y Neuquén (26) (Rossi & Claps, 1991; Roszkowska et al., 2016).

En particular, en el Parque Nacional Nahuel Huapi (incluido en las provincias de Río Negro y Neuquén) los sitios de colección relevados son escasos (Cerro Tronador, cercanías del Lago Guillermo, Cerro Catedral, Lago Mascardi y Challhuaco), habiéndose citado hasta el momento 46 especies (Rossi & Claps, 1989, 1991; Kaczmarek et al., 2015; Roszkowska et al., 2015), por lo que existe aún un amplio y variado rango de ambientes sin estudio alguno. Esta contribución tiene como objetivo actualizar la información sobre tardígrados y presentar claves de los géneros y especies hallados hasta el momento en el Parque Nacional Nahuel Huapi y sus alrededores.

MATERIAL Y MÉTODOS

Área de estudio

El área de estudio comprende el Parque Nacional Nahuel Huapi (PNNH) (41° 00' S; 71°30' O) con una extensión de aproximadamente 710.000 hectáreas (Ferreira et al., 1998). Este parque está ubicado al noroeste de la provincia de Río Negro y sudoeste de la provincia de Neuquén, Argentina. Desde el punto de vista fitogeográfico, se encuentra incluido dentro de la Provincia Subantártica, caracterizada por bosques caducifolios y perennifolios de *Nothofagus*, donde se desarrollan numerosas especies de hongos liquenizados y no liquenizados, así como briofitas (Cabrera, 1971).

Claves

Las claves fueron confeccionadas en base a los atributos morfológicos y anatómicos de importancia taxonómica (Figs. 1 y 2) para el estudio de los tardígrados limnoterrestres que surgen de la recopilación bibliográfica relacionada con la región (Ramazzotti, 1962; Pilato, 1969; Ramazzotti & Maucci, 1983; Maucci, 1988; Rossi & Claps, 1989, 1991; Bertolani & Rebecchi, 1993; Guidetti et al., 2000, 2009; Kaczmarek, 2003; Guidetti & Bertolani, 2005; Kaczmarek & Michalcyk, 2009; Rossi et al., 2009; Kaczmarek et al., 2015; Roszkowska et al., 2015, 2016; Degma et al., 2019), la cual fue complementada con observaciones que se desprenden de las propias colecciones de los autores. Cuando se hace referencia a los macroplacoides, los números 1, 2 y 3 hacen alusión al primer, segundo y tercer macroplacode, respectivamente, siendo éstos mayores (>), menores (<) o iguales (=) entre sí. En relación a la simetría de las uñas, es decir, la distribución espacial de las ramas primaria (1) y secundaria (2) de cada diplouña con respecto al plano medio de la pata, las uñas pueden

dividirse en simétricas (imagen especular) (2112) o asimétricas (2121) (Nelson et al., 2015).

El pt es una relación porcentual que expresa el grado de similitud entre dos grupos de individuos y se calcula de la siguiente manera $pt = (\text{Longitud de estructura} / \text{Longitud del tubo bucal}) \times 100$ (Pilato, 1981). Valores similares de este índice indican que los individuos pertenecen a una misma especie.

RESULTADOS

CLAVE PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LOS GÉNEROS

La siguiente clave permite identificar los 23 géneros de tardígrados limnoterrestres registrados, hasta el momento, para el PNNH y sus alrededores. Aquellos géneros que se encuentran representados por una única especie dentro del parque, son indicados directamente en la clave del género correspondiente. En las Figuras 1 y 2 se presentan los esquemas de un Heterotardígrado y Eutardígrado, respectivamente, señalando las estructuras más relevantes para la determinación de estos organismos. En la Tabla I se listan las especies de tardígrados mencionadas en las claves y los autores que las registraron.

- 1: Cutícula engrosada a menudo dividida en placas, con cuatro uñas separadas entre sí:Heterotardigrada [2]
- 1': Cutícula sin engrosamiento ni presencia de placas, con diplouñas o rama primaria separada de la secundaria: Eutardigrada y Apotardigrada [3]
- 2: Con placas pseudosegmentales [5]
- 2': Sin placas pseudosegmentales [6]
- 3: Con apéndices cefálicos: dos papilas laterales y seis papilas peribucales; uñas con rama primaria separada de la rama secundaria, faringe sin placoides: Apotardigrada (Apochele) [4]
- 3': Sin apéndices cefálicos; uñas con rama primaria y secundaria unidas por una base en común (diplouñas), faringe con placoides: Eutardigrada [10]
- 4: Presencia de estructura extensible "hocico", con estiletes muy próximos al tubo bucal: *Milnesioides exsertum*
- 4': Ausencia de estructura extensible, con estiletes alejados del tubo bucal: *Gen. Milnesium*
- 5: Placas pseudosegmentales posteriores a las placas pares II y III, y anteriores a la placa terminal: *Antechiniscus jermani*
- 5': Placa pseudosegmental posterior a las placas pares II o a la placa mediana 3 (de estar presente) ... [7]
- 6: Placas medianas 1 y 2 divididas, placa mediana 3 entera (simulando cinco placas medianas): .. *Bryodelphax parvulus*
- 6': Placas medianas enteras [8]
- 7: Cirros bucales internos y externos presentes: *Pseudoechiniscus suillus*
- 7': Ausencia de cirros bucales: *Mopsechiniscus granulosus*

- 8: Con apéndices dorsales y laterales presentes o completamente ausentes: *Gen. Echiniscus*
- 8': Con apéndices dorsales (únicamente cirro A) y sin apéndices laterales [9]
- 9: Cirro A < al 30% de la longitud del cuerpo, con doble escultura: *Barbaria bigranulata*
- 9': Cirro A > al 30% de la longitud del cuerpo, sin doble escultura: *Gen. Claxtonia*
- 10: Base de las dos diplouñas conectadas por una barra cuticular: *Dactylobiotus dispar*
- 10': Diplouñas independientes entre sí [11]
- 11: Uñas simétricas 2112 [12]
- 11': Uñas asimétricas 2121 [15]
- 12: Cutícula a menudo con poros [13]
- 12': Cutícula nunca con poros [14]
- 13: Lamelas peribucales presentes, papilas peribucales ausentes, soporte de los estiletes insertados a >73% de la longitud del tubo bucal; tubo bucal ancho: *Gen. Macrobiotus*
- 13': Lamelas peribucales ausentes, papilas peribucales presentes, soporte de los estiletes insertados a <73% de la longitud del tubo bucal; tubo bucal estrecho: *Gen. Minibiotus*
- 14: Macroplacoides con forma de bastón, microplacoides alejado del tercer macroplacoides o ausente: *Paramacrobiotus (Paramacrobiotus) richtersi*
- 14': Macroplacoides redondeados, microplacoides siempre presente y próximo al tercer macroplacoides: *Gen. Mesobiotus*
- 15: La rama secundaria y la sección basal de la uña forman un ángulo recto (tipo *Isohypsibius*): *Gen. Isohypsibius*
- 15': La rama secundaria y la sección basal de la uña forman una curva continua [16]
- 16: En las uñas internas, las ramas (primaria y secundaria) y la sección basal están unidas de forma rígida, mientras que en las externas la rama primaria está unida mediante un segmento flexible a la rama secundaria y sección basal [17]
- 16': Tanto en las uñas internas, como en las externas, la rama primaria y secundaria están unidas de forma rígida [18]
- 17: Con órgano sensorial elíptico en la parte dorsal de la cabeza; aparato bucofaringeo tipo *Hypsibius*, rama primaria externa larga y fina (tipo *Ramazzottius*): .. *Ramazzottius baumanni*
- 17': Sin órgano elíptico en la parte dorsal de la cabeza; aparato bucofaringeo tipo *Diphyscon*, rama primaria externa corta y robusta (tipo *Hypsibius*): *Gen. Hebesuncus*
- 18: Diplouñas de la misma pata de igual forma y tamaño: *Calohypsibius ornatus*
- 18': Diplouñas de la misma pata de diferente forma y tamaño (externa de mayor tamaño) [19]
- 19: Tubo bucal completamente rígido: *Gen. Hypsibius*
- 19': Tubo bucal (rígido) seguido de un tubo faríngeo anillado (porción flexible) [20]

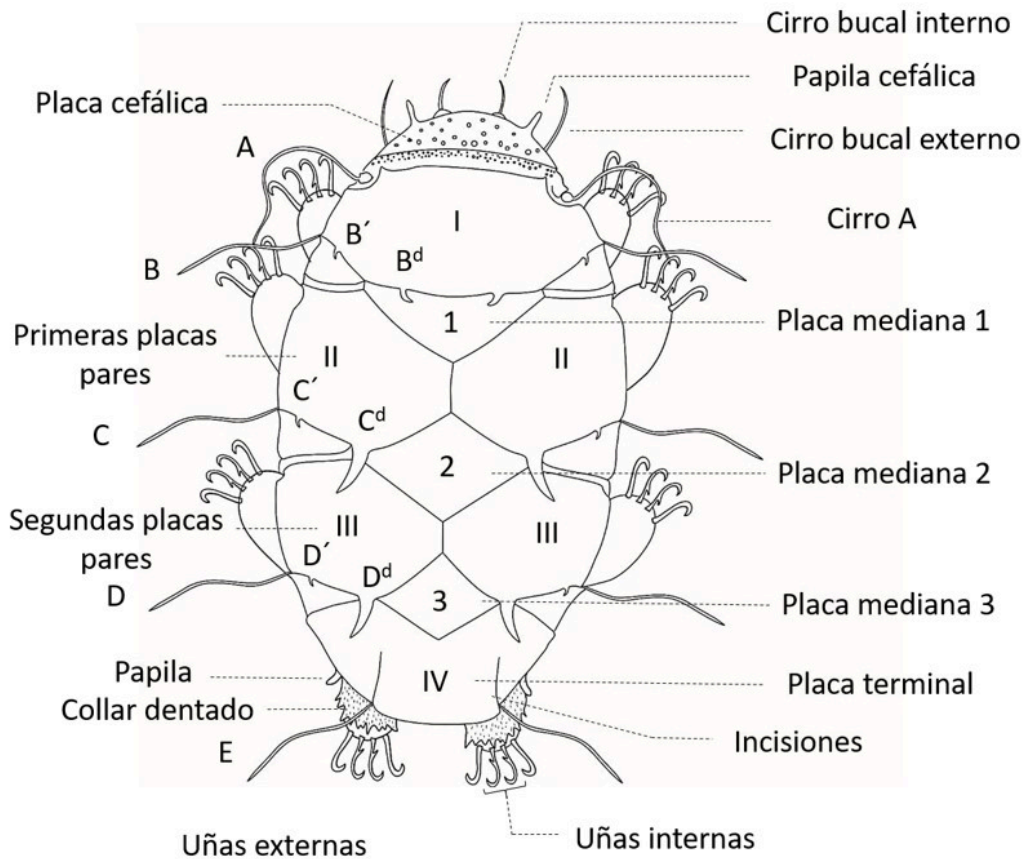


Fig. 1. Esquema general de un heterotardígrado

20: Con engrosamiento cuticular, entre el tubo bucal y el faríngeo, a menudo en forma de gota [21]

20': Sin engrosamiento cuticular entre el tubo bucal y el faríngeo [22]

21: Tubo faríngeo anillado, bulbo faríngeo ovalado y alargado, siempre con tres macroplacoides, a veces con microplacoides y/o septo: **Gen. *Diphascon***

21': Tubo faríngeo no anillado, bulbo faríngeo redondeado o ligeramente ovalado, siempre con dos macroplacoides y un septo: **Gen. *Pilatobius***

22: Apófisis faríngeas, en general, bien desarrolladas o ausentes; tubo bucal angosto: ***Adropion scoticum scoticum***

22': Apófisis faríngeas ausentes, tubo bucal ancho: ***Platicrista angustata***

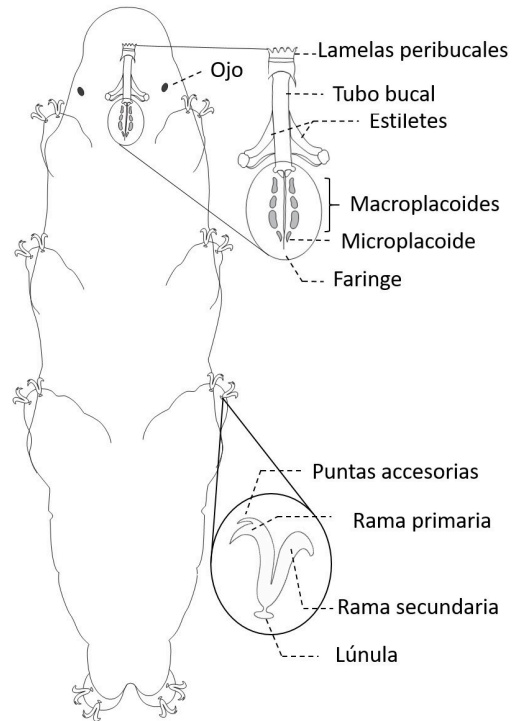


Fig. 2. Esquema general de un eutardígrado.

CLAVE PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LAS ESPECIES

A continuación se presentan las claves de las diferentes especies de tardígrados registrados dentro del PNNH y sus alrededores.

Género *Claxtonia*

1: Placa terminal alargada con una cresta longitudinal y 3-4 crestas transversales; uñas internas con espolón: *C. corrugicaudata*

1': Placa terminal no elongada y sin crestas transversales; uñas internas y externas con espolón: *C. capillata*

Género *Diphascon*

1: Sin microplacoide y sin septo: *D. tenue*

1': Con microplacoide y con septo [2]

2: Tamaño de los macroplacoides 3>1>2: *D. mitrense*

2': Tamaño de los macroplacoides 3>2>1 o 3=2=1 [3]

3: Macroplacoides con forma de gránulo; uñas de cada pata con tamaños similares: *D. chilense*

3': Macroplacoides con forma de barra; uñas de cada pata de diferentes tamaños [4]

4: Cuerpo robusto y ancho, incoloro; estiletes casi pegados al tubo bucal y soporte de los estiletes fuertemente curvados hacia atrás: *D. pingue*

4': Cuerpo delgado y elongado, incoloro o blanco; estiletes y soporte de los estiletes en posición habitual (soportes perpendiculares al tubo bucal, formando un ángulo de aproximadamente 45° con los estiletes): *D. alpinum*

Género *Echiniscus*

1: Con cirro A como único apéndice lateral y sin apéndices dorsales [2]

1': Con cirro A, otros apéndices laterales (B, C, D, E) y apéndices dorsales [3]

2: Placa cefálica facetada; uñas internas con espolón: *E. speciosus sp. dub.*

2': Placa cefálica no facetada; uñas sin espolón: *E. insuetus*

3: Con pseudoporos y espolón sólo en uñas internas [4]

3': Con poros y espolón en uñas internas y externas [5]

4: Placa terminal facetada; espina en el primer par de patas: *E. merokensis*

4': Placa terminal no facetada; sin espina en el primer par de patas: *E. testudo*

5: Con apéndices laterales A, B, C, D y dorsales Cd (filamento) y Dd (espina), huevos rojos depositados en exuvia en número de 3-5: *E. blumi*

5': Con apéndices laterales cirro A y en ocasiones una pequeña espina C (de un solo lado), Cd (filamento) y Dd (espina), como apéndice dorsal; huevos anaranjados depositados en exuvia de 1-4: *E. canadensis*

Género *Hebesuncus*

1: Cuerpo incoloro; huevos con procesos raramente bifurcados, con una o más áreas basales transparentes similares a burbujas. En general, unos 24-26 procesos alrededor de la circunferencia: *H. mollispinus*

1': Cuerpo rosa pálido o blanquecino; huevo con procesos sin áreas basales transparentes similares a burbujas. En general, más de 26 procesos alrededor de la circunferencia: *H. conjugens*

Género *Hypsibius*

1: Faringe con 2 macroplacoides anchos y con forma de varilla, el primero a menudo con una constricción, microplacoide ausente; entre 1 a 7 huevos depositados dentro de la exuvia: *H. convergens*

1': Faringe con 2 macroplacoides delgados y con forma de varilla, ambos del mismo tamaño, aunque en ocasiones el primero puede ser levemente más grande que el segundo, microplacoide presente; huevos depositados dentro de la exuvia en cantidades que varían de 2 a 19: *H. dujardini*

Género *Isohypsibius*

1: Cutícula esculpida y con una fina granulación distribuida por todo el cuerpo, uñas sin barra cuticular: *I. sculptus*

1': Cutícula densamente granulada, con gibosidades dorsales y dorso-laterales, reunida en 10 filas transversales; uñas del primer al tercer par de patas con barra cuticular: *I. tuberculatus nomen inq.*

Género *Macrobotus*

1: Adultos con 3 macroplacoides: *M. anderssoni*

1': Adultos con 2 macroplacoides [2]

2: Cutícula sin poros: *M. andinus*

2': Cutícula con poros [3]

3: Con barra cuticular debajo de las patas I-III; huevos con procesos en forma de cono truncado: *M. kazmierzkii*

3': Barra cuticular ausente en todas las patas [4]

4: Poros pequeños y elípticos no dispuestos en filas; procesos del huevo con disco liso en la parte distal y superficie entre los procesos lisa: *M. patagonicus*

4': Poros pequeños redondos, ovalados o con forma de grano de café; procesos de los huevos con disco dentado en la parte distal y superficie entre los procesos reticulada: *M. hufelandi*

Género *Mesobiotus*

1: Macroplacoides con secuencia 1>3>2 [2]

1': Macroplacoides con secuencia 1=2=3 ó 1=3>2 [3]

2: Bulbo faríngeo levemente ovalado; huevos blancos o transparentes y 8 procesos alrededor de la circunferencia: *M. szeptyckii*

2': Bulbo faríngeo esférico; huevos blancos y 20-24 procesos alrededor de la circunferencia: *M. pseudoblocki*

3: Macroplacoides 1=3>2; procesos del huevo con diseño reticulado y extremo distal dividido en numerosos filamentos: **M. nuragicus**

3': Macroplacoides 1=2=3; procesos del huevo lisos (sin diseño reticulado), y extremo distal dividido en dos y reticulado: **M. furciger**

Género Milnesium

- 1: Cutícula esculpida, con pseudoporos [2]
- 1': Cutícula lisa no esculpida, sin pseudoporos .. [4]
- 2: Tubo bucal corto y ancho, pt ancho del tubo bucal >50%: **M. beatae**
- 2': Tubo bucal estrecho y largo, pt ancho del tubo bucal < 50% [3]

3: Pseudoporos distribuidos de manera desagregada, soporte de los estiletes insertos al 71% de la longitud del tubo bucal: **M. argentinum**

3': Pseudoporos distribuidos de manera agregada sobre la superficie dorsal, soporte de los estiletes insertos al 66% de la longitud del tubo bucal:
..... **M. granulatum**

4: Configuración de las ramas secundarias de las uñas (2-3-3-2): **M. tardigradum**

4': Configuración de las ramas secundarias de las uñas (3-3-3-3): **M. brachyungue**

ESPECIE	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS
<i>Adropion scoticum scoticum</i> Murray	Degma et al., 2019; Kaczmarek et al., 2015; Mihelčič, 1967; Murray, 1905a; Rossi & Claps, 1989
<i>Antechiniscus jermani</i> Rossi & Claps	Degma et al., 2019; Kaczmarek et al., 2015; Rossi & Claps, 1989
<i>Barbaria bigranulata</i> (Richters) Gąsiorek et al.	Claps & Rossi, 1981; Degma et al., 2019; Gąsiorek et al., 2019; Kaczmarek et al., 2015; McInnes, 1994; Richters, 1900; Rossi & Claps, 1989
<i>Bryodelphax parvulus</i> Thulin	Degma et al., 2019; Kaczmarek et al., 2015; Mihelčič, 1967; Thulin, 1928
<i>Calohypsibius ornatus</i> Richters	Degma et al., 2019; Kaczmarek et al., 2015; McInnes, 1994; Mihelčič, 1967; Richters, 1900
<i>Claxtonia capillata</i> (Ramazzotti) Gąsiorek et al.	Claps & Rossi, 1981; Degma et al., 2019; Gąsiorek et al., 2019; Kaczmarek et al., 2015; McInnes, 1994; Ramazzotti, 1956
<i>Claxtonia corrugicaudata</i> (McInnes) Gąsiorek et al.	Degma et al., 2019; Gąsiorek et al., 2019; Roszkowska et al., 2016
<i>Diphascon alpinum</i> Murray	Claps & Rossi, 1981; Degma et al., 2019; Kaczmarek et al., 2015; McInnes, 1994; Murray, 1906; Rossi & Claps, 1989
<i>Diphascon chilense</i> Plate	Claps & Rossi, 1981; Degma et al., 2019; Kaczmarek et al., 2015; Rossi & Claps, 1989; Roszkowska et al., 2016
<i>Diphascon mitrense</i> Pilato et al.	Degma et al., 2019; Pilato et al., 1998; Roszkowska et al., 2016
<i>Diphascon pingue pingue</i> Marcus	Degma et al., 2019; Kaczmarek et al., 2015; Rossi & Claps, 1989
<i>Diphascon tenue</i> Thulin	Degma et al., 2019; Kaczmarek et al., 2015; Rossi & Claps, 1989; Thulin, 1928
<i>Echiniscus blumi blumi</i> Richters	Degma et al., 2019; Kaczmarek et al., 2015; Mihelčič, 1967
<i>Echiniscus canadensis</i> Murray	Degma et al., 2019; Kaczmarek et al., 2015; McInnes, 1994; Mihelčič, 1967; Murray, 1910
<i>Echiniscus insuetus</i> Mihelčič	Degma et al., 2019; Kaczmarek et al., 2015; Mihelčič, 1967
<i>Echiniscus merokensis merokensis</i> Richters	Degma et al., 2019; Maucci, 1988; Richters, 1904; Rossi et al., 2009; Roszkowska et al., 2016
<i>Echiniscus speciosus</i> sp. dub. (Mihelčič) Gąsiorek et al.	Degma et al., 2019; Gąsiorek et al., 2019; Kaczmarek et al., 2015; Mihelčič, 1967
<i>Echiniscus testudo</i> Doyère	Degma et al., 2019; Doyère, 1840; McInnes, 1994; Roszkowska et al., 2016

Tabla I: Especies de tardígrados mencionadas en las claves y autores que las registraron dentro del Parque Nacional Nahuel Huapi y sus alrededores. Referencias ordenadas alfabéticamente

Género *Minibiotus*

1: Cutícula sin poros, granulación en las patas ausente o muy dispersa: *M. intermedius*

1': Cutícula con poros, con granulación en todas las patas o sólo en el par IV [2]

2: Poros dispuestos en 10 bandas transversales; aquellos de formas circulares (distribuidos aleatoriamente) y otros de forma estrellada (alineados en hileras longitudinales): *M. claxtonae*

2': Poros distribuidos aleatoriamente, de formas circulares y pseudoestrelladas (estrellas de 3 ó 4 brazos): *M. pseudostellarus*

Género *Pilatobius*

1: Tubo faríngeo del mismo largo que la faringe, con el primer macroplacoide sin constricción, diplouñas de cada pata de tamaños similares: *P. brevipes*

1': Tubo faríngeo el doble de largo que la faringe, con el primer macroplacoide con constricción; diplouñas de cada pata de diferentes tamaños: *P. recamieri*

ESPECIE	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS
<i>Hebesuncus conjungens</i> Thulin	Claps & Rossi, 1981; Degma et al., 2019; Kaczmarek et al., 2015; Pilato et al., 2012; Rossi & Claps, 1989; Thulin, 1911
<i>Hebesuncus mollispinus</i> Pilato et al.	Degma et al., 2019; Pilato et al., 2012; Roszkowska et al., 2016
<i>Hypsibius convergens</i> Urbanowicz	Clap & Rossi, 1981; Degma et al., 2019; Kaczmarek et al., 2015; McInnes, 1994; Rossi & Claps, 1989; Rossi et al., 2009; Roszkowska et al., 2016; Urbanowicz, 1925
<i>Hypsibius dujardini</i> Doyère	Degma et al., 2019; Doyère, 1840; Kaczmarek et al., 2015; McInnes, 1994; Rossi & Claps, 1989
<i>Isohypsibius sculptus</i> Ramazzotti	Degma et al., 2019; Kaczmarek et al., 2015; McInnes, 1994; Ramazzotti, 1962; Rossi & Claps, 1989; Rossi et al., 2009
<i>Isohypsibius tuberculatus</i> nome. inq. (Plate) Gąsiorek et al.	Claps & Rossi, 1981; Degma et al., 2019; Gąsiorek et al., 2019; Kaczmarek et al., 2015; Mihelčič, 1967
<i>Macrobotus anderssoni</i> Richters	Degma et al., 2019; McInnes, 1994; Richters, 1908; Roszkowska et al., 2016
<i>Macrobotus andinus</i> Maucci	Degma et al., 2019; Kaczmarek et al., 2015; Maucci, 1988; McInnes, 1994; Roszkowska et al., 2016
<i>Macrobotus hufelandi hufelandi</i> C.A.S. Schultze	Claps & Rossi, 1981; Degma et al., 2019; Kaczmarek et al., 2015; McInnes, 1994; Mihelčič, 1967; Rossi & Claps, 1989
<i>Macrobotus kazmierskii</i> Kaczmarek & Michalczyk	Degma et al., 2019; Kaczmarek & Michalczyk, 2009; Kaczmarek et al., 2015; Roszkowska et al., 2016
<i>Macrobotus patagonicus</i> Maucci	Degma et al., 2019; Maucci, 1988; McInnes, 1994; Rossi et al., 2009; Roszkowska et al., 2016
<i>Mesobiotus nuragicus</i> (Pilato & Sperlinga) Vecchi et al.	Degma et al., 2019; Kaczmarek et al., 2015; McInnes, 1994; Rossi & Claps, 1991; Pilato & Sperlinga, 1975; Vecchi et al., 2016
<i>Mesobiotus pseudoblocki</i> Roszkowska et al.	Degma et al., 2019; Roszkowska et al., 2016
<i>Mesobiotus szepteykii</i> (Kaczmarek & Michalczyk) Vecchi et al.	Degma et al., 2019; Kaczmarek & Michalczyk, 2009; Kaczmarek et al., 2015; Roszkowska et al., 2016; Vecchi et al., 2016
<i>Mesobiotus furciger</i> (Murray) Vecchi et al.	Claps & Rossi, 1981; Degma et al., 2019; Kaczmarek et al., 2015; McInnes, 1994; Vecchi et al., 2016

Tabla I (cont.): Especies de tardígrados mencionadas en las claves y autores que las registraron dentro del Parque Nacional Nahuel Huapi y sus alrededores. Referencias ordenadas alfabéticamente

ESPECIE	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS
<i>Milnesiodes exsertum</i> Claxton	Claxton, 1999; Degma et al., 2019
<i>Milnesium argentinum</i> Roszkowska et al.	Degma et al., 2019; Roszkowska et al., 2015, 2016
<i>Milnesium beatae</i> Roszkowska et al.	Degma et al., 2019; Roszkowska et al., 2015, 2016
<i>Milnesium aff. brachyungue</i> Binda & Pilato	Binda & Pilato, 1990; Degma et al., 2019; Roszkowska et al., 2015, 2016
<i>Milnesium granulatum</i> (Ramazzotti) Michalczyk et al.	Bartels et al., 2014; Degma et al., 2019; Ciobanu et al., 2014; Michalczyk et al., 2012; Ramazzotti, 1962; Roszkowska et al., 2015, 2016
<i>Milnesium tardigradum tardigradum</i> Doyère (Claps & Rossi)	Degma et al., 2019; Kaczmarek et al., 2015; Mihelčič, 1967; Rossi & Claps, 1989
<i>Minibiotus claxtonae</i> Rossi et al.	Degma et al., 2019; Kaczmarek et al., 2015; Rossi et al., 2009
<i>Minibiotus intermedius</i> Plate	Degma et al., 2019; Kaczmarek et al., 2015; McInnes, 1994; Mihelčič, 1967
<i>Minibiotus pseudostellarus</i> Roszkowska et al.	Degma et al., 2019; Roszkowska et al., 2016
<i>Mopsechiniscus granulatus</i> Mihelčič	Dastych, 2000; Degma et al., 2019; Kaczmarek et al., 2015; McInnes, 1994; Mihelčič, 1967; Rossi & Claps, 1989; Roszkowska et al., 2016
<i>Paramacrobiotus (Paramacrobiotus) richtersi</i> (Murray) Guidetti et al.	Claps & Rossi, 1981; Degma et al., 2019; Guidetti et al., 2009; Kaczmarek et al., 2015; Rossi & Claps, 1989
<i>Pilatobius brevipes</i> (Marcus) Bertolani et al.	Bertolani et al., 2014; Claps & Rossi, 1981; Degma et al., 2019; Kaczmarek et al., 2015; Marcus, 1936
<i>Pilatobius recanieri</i> (Richters) Bertolani et al.	Bertolani et al., 2014; Claps & Rossi, 1981; Degma et al., 2019; Kaczmarek et al., 2015; Richters, 1911; Rossi & Claps, 1991
<i>Platicrista angustata</i> Murray	Degma et al., 2019; Kaczmarek et al., 2015; Maucci, 1988; Murray, 1905b; Rossi & Claps, 1991
<i>Pseudechiniscus suillus</i> Ehrenberg	Degma et al., 2019; Ehrenberg, 1853; Kaczmarek et al., 2015; McInnes, 1994; Mihelčič, 1967
<i>Ramazzottius baumanni</i> Ramazzotti	Claps & Rossi, 1981; Degma et al., 2019; Kaczmarek et al., 2015; McInnes, 1994; Ramazzotti, 1962; Rossi et al., 2009

Tabla I (cont.): Especies de tardígrados mencionadas en las claves y autores que las registraron dentro del Parque Nacional Nahuel Huapi y sus alrededores. Referencias ordenadas alfabéticamente

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), a la Universidad Nacional del Comahue (proyecto B207),

Universidad Nacional de la Pampa y Parques Nacionales. MFM agradece al Consejo Interuniversitario Nacional (CIN) por la beca EVC-CIN otorgada durante 2018-2019.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

- Bartels, P.J., Nelson, D.R., Kaczmarek, Ł., & Michalczyk, Ł. (2014) The genus *Milnesium* (Tardigrada: Eutardigrada: Milnesiidae) in the Great Smoky Mountains National Park (North Carolina and Tennessee, USA), with the description of *Milnesium bohleberi* sp. nov. *Zootaxa*, **3826**, 356-368.
- Bertolani, R., & Rebecchi, L. (1993) A revision of the *Macrobotus hufelandi* group (Tardigrada, Macrobiotidae), with some observations on the taxonomic characters of eutardigrades. *Zoologica Scripta*, **22**, 127-152.
- Bertolani, R., Altiero, T., & Nelson, D.R. (2009) Tardigrada (Water Bears). *Encyclopedia of Inland Waters. Vol. 2* (ed. Likens, G.E.), pp. 443-455. Elsevier, Oxford.
- Bertolani, R., Guidetti, R., Marchioro, T., Altiero, T., Rebecchi, L., & Cesari, M. (2014) Phylogeny of Eutardigrada: New molecular data and their morphological support lead to the identification of new evolutionary lineages. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, **76**, 110-126.
- Binda, M.G., & Pilato, G. (1990) Tardigradi di Terra del Fuoco e Magallanes. I. *Milnesium brachyungue*, Nuova specie di Tardigrado Milnesiidae. *Animalia*, **17**, 105-110.
- Cabrera, A.L. (1971) Fitogeografía de la República Argentina. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica*, **14**, 1-42.
- Chang, L., Powell, D., Miller, W.R., & Lowman, M. (2015) Tardigrades of the canopy: Evidence of stratification. *Transactions of the Kansas Academy of Science*, **118**, 230-236.
- Ciobanu, D.A., Moglan, I., Zawierucha, K., & Kaczmarek, Ł. (2014) New records of terrestrial tardigrades (Tardigrada) from Ceahlău National Park with zoogeographical and taxonomical remarks on Romanian water bears. *North Western Journal of Zoology*, **10**, 5-21.
- Claps, M.C., & Rossi, G.C. (1981) Contribución al conocimiento de los tardígrados de Argentina. II. *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina*, **40**, 107-114.
- Claxton, S.K. (1999) *Milnesioides exsertum* gen. n. sp. n., a New Tardigrade from Australia (Tardigrada: Milnesiidae). *Zoologischer Anzeiger*, **238**, 183-190.
- Dastych, H. (2000) Redescription of the Neotropical tardigrade *Mopsechiniscus granulatus* Mihelcic, 1967 (Tardigrada). *Mitteilungen Hamburgisches Zoologisches Museum und Institut*, **97**, 45-57.
- Degma, P., Bertolani, R., & Guidetti, R. (2019) Actual checklist of Tardigrada species. <http://www.tardigrada.modena.unimo.it/miscellanea/Actual%20checklist%20of%20Tardigrada.pdf>
- Doyère, P.L.N. (1840) Memoire sur les Tardigrades. *Annales des Sciences Naturelles, Series 2 (Zoologie)*, **14**, 269-362.
- Ehrenberg, C.G. (1853) Diagnoses novarum formarum. *Verhandlungen der Königlich Preussische Akademie der Wissenschaften zu Berlin*, **8**, 526-533.
- Ferreira, M., Clayton, S., & Ezcurra, C. (1998) La flora altoandina de los sectores este y oeste del Parque Nacional Nahuel Huapi, Argentina. *Darwiniana*, **36**, 65-79.
- Fontoura, P., Bartles, P.J., Jørgensen, A., Kristensen, R.M., & Hansen, J.G. (2017) A dichotomous key to the genera of marine heterotardigrades (Tardigrada). *Zootaxa*, **4294**, 1-45.
- Gąsiorek, P., Morek, W., Stec, D., & Michalczyk, Ł. (2019) Untangling the *Echiniscus* Gordian knot: paraphyly of the "arctomys group" (Heterotardigrada: Echiniscidae). *Cladistics*, **35**, 1-21.
- Giménez, E.A., Ametzaga, I., & López, N.G. (2016) *Efectos del microhábitat y del sustrato en la distribución de tardígrados terrestres en Balmaseda (Bizkaia)*. Trabajo fin de grado. Universidad del País Vasco.
- González-Reyes, A., Acosta, X., Corronca, J., Rocha, M., Doma, I., & Repp, E.Y. (2016) Evaluación de la diversidad en comunidades de tardígrados (Ecdysozoa, Tardigrada) en hábitats urbano y rural de la ciudad de Salta (Argentina). *Iheringia, Série Zoologia*, **106**, e2016026.
- Grothman, G.T., Johansson, C., Chilton, G., Kagoshima, H., Tsujimoto, M., & Suzuki, A.C. (2017). Gilbert Rahm and the Status of Mesotardigrada Rahm, 1937. *Zoological Science*, **34**, 5-10.
- Guidetti, R., & Bertolani, R. (2005) Tardigrade taxonomy: an updated check list of the taxa and a list of characters for their identification. *Zootaxa*, **845**, 1-46.
- Guidetti, R., Rebecchi, L., & Bertolani, R. (2000) Cuticle structure and systematics of the Macrobiotidae (Tardigrada, Eutardigrada). *Acta Zoologica*, **81**, 27-36.
- Guidetti, R., Schill, R.O., Bertolani, R., Dandekar, T., & Wolf, M. (2009) New molecular data for tardigrade phylogeny, with erection of *Paramacrobotus* gen. nov. *Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research*, **47**, 315-321.
- Guidetti, R., Peluffo, J.R., Rocha, A.M., Cesari, M., & Moly de Peluffo, M.C. (2013) The morphological and molecular analyses of a new South American urban tardigrade offer new insights on the biological meaning of the *Macrobotus hufelandi* group of species (Tardigrada: Macrobiotidae). *Journal of Natural History*, **47**, 2409-2426.
- Guil, N., & Cabrero-Señudo, F.J. (2007) Analysis of the species description process for a little known invertebrate group: the limnoterrestrial tardigrades (Bilateria, Tardigrada). *Biodiversity Conservation*, **16**, 1063-1086.
- Guil, N., Jørgensen, A., & Kristensen, R. (2019) An upgraded comprehensive multilocus phylogeny of the Tardigrada tree of life. *Zoologica Scripta*, **48**, 120-137.
- Kaczmarek, Ł. (2003) New records of and key to Tardigrada from Costa Rica. *Zootaxa*, **177**, 1-4.
- Kaczmarek, Ł., & Michalczyk, Ł. (2009) Two new species of Macrobiotidae, *Macrobotus szepteyckii* (*harmsworthi* group) and *Macrobotus kazmierskii* (*hufelandi* group) from Argentina. *Acta Zoologica Cracoviensia*, **52**, 87-99.
- Kaczmarek, Ł., Michalczyk, Ł., & McInnes, S.J. (2015) Annotated zoogeography of non-marine Tardigrada. Part II: South America. *Zootaxa*, **3923**, 1-107.
- Marcus, E. (1936). *Tardigrada. 66. Das Tierreich*. De Gruyter & Co., Berlin.

- Maucci, W. (1988) Tardigrada from Patagonia (Southern South America) with description of three new species. *Revista Chilena de Entomología*, **16**, 5-13.
- McInnes, S.J. (1994) Rediscovery of the species *Echiniscus macronyx* Richters, 1907 on South Georgia, South Atlantic, its new systematic position and redescription within the genus *Testechiniscus*. *Bolletino di Zoologia*, **61**, 83-87.
- Michalczyk, Ł., Welnicz, W., Frohme, M., & Kaczmarek, Ł. (2012) Redescription of three *Milnesium* Doyère, 1840 taxa (Tardigrada: Eutardigrada: Milnesiidae), including the nominal species for the genus. *Zootaxa*, **3154**, 1-20.
- Mihelčić, F. (1967). Ein Beitrag zur Kenntnis der Tardigraden Argentiniens. *Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Wien*, **107**, 43-56.
- Murray, J. (1905a). The Tardigrada of the Forth Valley. *Annales of Scottish Natural History*, **55**, 160-164.
- Murray, J. (1905b) The Tardigrada of the Scottish Lochs. *Transactions of the Royal Society of Edinburgh*, **41**, 677-698.
- Murray, J. (1906) Scottish Alpine Tardigrada. *The Annals of Scottish Natural History*, **57**, 25-30.
- Murray, J. (1910) Tardigrada. British Antarctic Expedition 1907 – 1909. *Reports on the Scientific Investigations*, **1 (Biology, Part V)**, 83-187.
- Nelson, D.R. (2001) Tardigrada. *Ecology and classification of North American freshwater invertebrates*. 2nd ed. (ed. Thorp, J., & Covich, A.), pp. 527-550. Academic Press, San Diego.
- Nelson, D.R. (2002) Current status of the Tardigrada: Evolution and Ecology. *Integrative and Comparative Biology*, **42**, 652-659.
- Nelson, D.R., Guidetti, R., & Rebecchi, L. (2015) Phylum Tardigrada. *Thorp and Covich's freshwater invertebrates: Ecology and general biology*, Vol. 1. 4th ed. (ed. Thorp, J.H., & Rogers, D.C.). Academic Press
- Pilato, G. (1969) Schema per una nuova sistemazione delle famiglie e dei generi degli Eutardigrada. *Bollettino delle sedute dell'Accademia Gioenia di Scienze naturali in Catania*, **10**, 181-193.
- Pilato, G. (1981) Analisi di nuovi caratteri nello studio degli eutardigradi. *Animalia*, **8**, 51-57.
- Pilato, G., & Binda, M.G. (2010) Definition of families, subfamilies, genera and subgenera of the Eutardigrada, and keys to their identification. *Zootaxa*, **2404**, 1-54.
- Pilato, G., & Sperlinga, G. (1975) Tardigradi muscicoli di Sardegna. *Animalia*, **2**, 79-90.
- Pilato, G., Binda, M.G., & Quattieri, F. (1998) *Diphasco* (*Diphasco*) *mitrense*, new species of eutardigrade from Tierra del Fuego. *Bollettino delle sedute della Accademia Gioenia di Scienze Naturali in Catania*, **31**, 101-105.
- Pilato, G., McInnes, S.J., & Lisi, O. (2012) *Hebesuncus mollispinus* (Eutardigrada, Hypsibiidae), a new species from maritime Antarctica. *Zootaxa*, **3446**, 60-68.
- Pulschen, A.A., & Meneghin, S.P. (2010) Establecimiento de una cultura de tardigrados limno-terrestres em laboratório e desenvolvimento de metodologías alternativas de desidratação de tardigrados. *Evidência, biotecnologia e alimentos*, **10**, 69-85.
- Ramazzotti, G. (1956) Tre nuove specie di Tardigradi ed altre specie poco comuni. *Atti della Società Italiana di Scienze Naturali*, **95**, 284-291.
- Ramazzotti, G. (1962) Tardigradi del Chile, con descrizione di quattro nuove specie e di una varietà. *Atti della Società Italiana di Scienze Naturali e del Museo Civico di Storia Naturale di Milano*, **101**, 275-287.
- Ramazzotti, G., & Maucci, W. (1983) Il Phylum Tardigrada. III edizione riveduta e aggiornata. *Memorie dell'Istituto Italiano di Idrobiologia*, **41**, 1-1012.
- Richters, F. (1900) Beiträge zur Kenntnis der fauna der Umgebung von Frankfurt a. M. Bericht der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft in Frankfurt am Main, 21-44.
- Richters, F. (1904) Arktische Tardigraden. *Fauna Arctica*, **3**, 495-508.
- Richters, F. (1908) Moosbewohner. Wissenschaftliche Ergebnisse der Schwedischen Südpolar-Expedition (1901-1903), *Stockholm*, **6**, 1-16.
- Richters, F. (1911) Faune des mousses. Tardigrades. Duc d'Orleans. Campagne arctique de 1907. *Impr. Sci. C. Buelens, Bruxelles*, 1-20.
- Rossi, G.C., & Claps, M.C. (1989) (88) Tardigrados de la Argentina V. *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina*, **47**, 133-142.
- Rossi, G.C., & Claps, M.C. (1991) Tardigrados dulceacuícolas de la Argentina. *Fauna de Agua Dulce de la República Argentina*, **19**, 1-70.
- Rossi, G., Claps, M., & Ardohain, D. (2009) Tardigrades from northwestern Patagonia (Neuquén Province, Argentina) with the description of three new species. *Zootaxa*, **2095**, 21-36.
- Roszkowska, M., Ostrowska, M., & Kaczmarek, L. (2015) The genus *Milnesium* Doyère, 1840 (Tardigrada) in South America with descriptions of two new species from Argentina and discussion of the feeding behavior in the family Milnesiidae. *Zoological Studies*, **54**, 12.
- Roszkowska, M., Stec D., Ciobanu, D.A., & Kaczmarek, L. (2016) Tardigrades from Nahuel Huapi National Park (Argentina, South America) with descriptions of two new Macrobiotidae species. *Zootaxa*, **4105**, 243-260.
- Thulin, G. (1911) Beitrag zur Kenntnis der Tardigradenfauna Schwedens. *Arkiv for Zoologi*, **7**, 1-60.
- Thulin, G. (1928) Über die Phylogie und das System der Tardigraden. *Hereditas*, **11**, 207-266.
- Urbanowicz, C. (1925) Sur la variabilité de *Macrobotus oberhaeuseri*. *Bulletin biologique de la France et de la Belgique*, **59**, 124-142.
- Vecchi, M., Cesari, M., Bertolani, R., Jönsson, K.I., Rebecchi, L., & Guidetti, R. (2016). *Corrigendum* to: integrative systematic studies on tardigrades from Antarctica identify new genera and species within Macrobiotidea and Echiniscoidea. *Invertebrate Systematics*, **30**, 303-322.