

DISTRIBUCIÓN DE LA FAMILIA DIPLOMYSTIDAE (PISCES: SILURIFORMES) EN CHILE: NUEVOS REGISTROS

Muñoz-Ramírez, C¹., A. Jara², M. Beltrán-Concha³, A. Zúñiga-Reinoso¹, P. Victoriano^{4,5} & E. Habit^{2,5}

¹ Programa Magister en Ciencias-mención Zoología. Depto. de Zoología. Facultad de Cs. Naturales y Oceanográficas, Universidad de Concepción, Casilla 160-C, Concepción, Chile. E-mail: carlomunoz@udec.cl; carmuramirez_27@hotmail.com.

² Unidad de Sistemas Acuáticos, Centro de Ciencias ambientales Eula, Universidad de Concepción.

³ Carrera de Biología, Facultad de Cs. Naturales y Oceanográficas, Universidad de Concepción.

⁴ Depto. de Zoología, Facultad de Cs. Naturales y Oceanográficas, Universidad de Concepción, Casilla 160-C, Concepción.

⁵ Centro de Investigación de Ecosistemas Patagónicos, CIEP, Coyhaique.

Resumen

La familia Diplomystidae es un taxón endémico del sur de Sudamérica. A pesar de que sus especies son de reconocido valor biológico, son un grupo poco conocido y en Chile se encuentran en un crítico estado de conservación. En este trabajo presentamos una breve reseña del grupo con énfasis en las especies chilenas y actualizamos su distribución geográfica sobre la base de nuevos hallazgos. De este modo, ampliamos el rango de distribución conocida hasta ahora (desde el Río Aconcagua por el Norte hasta el Río Valdivia por el Sur), extendiendo el límite sur de su distribución desde la cuenca del Río Valdivia hasta la cuenca del Río Baker. Además, se registran por primera vez *Diplomystes* en la cuenca del Río Mataquito y se confirma su presencia en las cuencas del Rapel, Maule, Itata, Biobío, Imperial, Toltén y Valdivia. A pesar del intenso esfuerzo de muestreo en los ríos Aconcagua y Maipo, no encontramos ningún individuo, en consistencia con la hipótesis de su extinción local en dichas cuencas. Tampoco encontramos *Diplomystes* en las cuencas ubicadas entre los ríos Valdivia y Baker, sin registros previos de su presencia. Los ejemplares de las cuencas Mataquito, Toltén y Baker no pudieron ser determinados a nivel de especie. Los nuevos hallazgos son relevantes en un contexto sistemático y biogeográfico, ya que podrían representar nuevas especies para Chile y/o contribuir a definir los límites de las áreas de endemismos de peces dulceacuícolas propuestos para la Provincia Biogeográfica Chilena.

Palabras clave: Diplomystidae, *Diplomystes*, distribución, nuevos registros, Chile.

Distribution of Diplomystidae (Pisces, Siluriformes) in Chile: New Records

Abstract

The family Diplomystidae is an endemic taxon from southern South America. Although its species are of biological importance, they are poorly known and in a critical conservation status in Chile. In this article we introduce a brief review of the family with emphasis in Chilean species and update its geographical distribution on the basis of new sampling data. This way we extend the past distribution (previously known from the Aconcagua River to the Valdivia River) from Valdivia south to the Baker River Basin.

Furthermore, we record the family for the first time in the Mataquito River Basin and confirm its presence in the Rapel, Maule, Itata, Biobío, Imperial, Toltén, and Valdivia basins. Despite the intense sampling effort in the Aconcagua and Maipo river basins, we did not collect any diplomystid individuals, lending support to the hypothesis of local extinction in those drainages, nor did we collect any specimens in rivers between the Valdivia and Baker basins, which have no previous records in the literature. The recently collected diplomystids from the Mataquito, Toltén and Baker river basins have not been determined at the species level. These records are relevant in a systematic and biogeographic context because following a rigorous taxonomic study of these populations could either result in new species and/or contribute to a better understanding and delimitation of the areas of endemism of freshwater fishes in the Chilean Biogeographic Province.

Key words: Diplomystidae, *Diplomystes*, distribution, new records, Chile.

Introducción

La familia Diplomystidae es endémica del Sur de Sudamérica y de reconocida importancia filogenético-evolutiva por considerarse la más primitiva del Orden Siluriformes (Arratia, 1983, 1987; Grande, 1987; Arratia, 1992; de Pinna, 1998; Sullivan *et al.*, 2006). Los únicos registros fósiles de la familia, sugieren un origen en el Cretácico Superior de Sudamérica, hace unos 70 millones de años (Cione, 1987; Gayet & Meunier, 1998). A pesar de la evidente importancia del grupo en la historia biogeográfica y evolutiva de los Siluriformes, los diplomístidos son peces poco conocidos y la literatura científica sobre sus especies es escasa. El objetivo de este artículo es presentar una breve reseña del grupo, con énfasis en las especies chilenas y actualizar su distribución geográfica en base a nuevos registros.

Breve reseña histórica

La creación de la familia Diplomystidae se basó inicialmente en la presencia de dientes maxilares, carácter único entre los Siluriformes vivos y considerado tempranamente como un carácter primitivo (Eigenmann & Eigenmann, 1890; Regan, 1911). Este carácter, que actualmente sólo se encuentra en Diplomystidae, estuvo también presente en el género extinto *Hypsidoris*, uno de los fósiles más antiguos y mejor preservados de los que se tenga registro, pero considerado una forma más derivada que Diplomystidae (Lundberg & Case, 1970; Grande, 1987). La primera descripción de un diplomístido corresponde a la de Molina (1782), que describe la especie *Diplomystes chilensis* bajo el nombre de "*silurus Chilensis*", luego de lo cual se describen varias formas nominales sin hacer referencia a ningún material tipo y localidad geográfica. Arratia (1987) realiza la revisión más completa del grupo y sobre la base de material proveniente de Chile y Argentina describe 2 nuevas especies para Chile (*Diplomystes nahuelbutaensis* y *Diplomystes camposensis*) y propone un nuevo género (*Olivaichthys*) para las poblaciones de *Diplomystes* argentinas. Más tarde, Azpelicueta (1994) realiza una extensa revisión del grupo en Argentina y reconoce 3 especies que reubica en el género *Diplomystes*: *D. viedmensis* Mac Donagh, 1931, *D. cuyanus* Ringuelet, 1965 y *D. mesembrinus* Ringuelet, 1982, las últimas previamente descritas como subespecies de la primera. En base a estas revisiones, actu-

Distribución *Diplomystes* en Chile

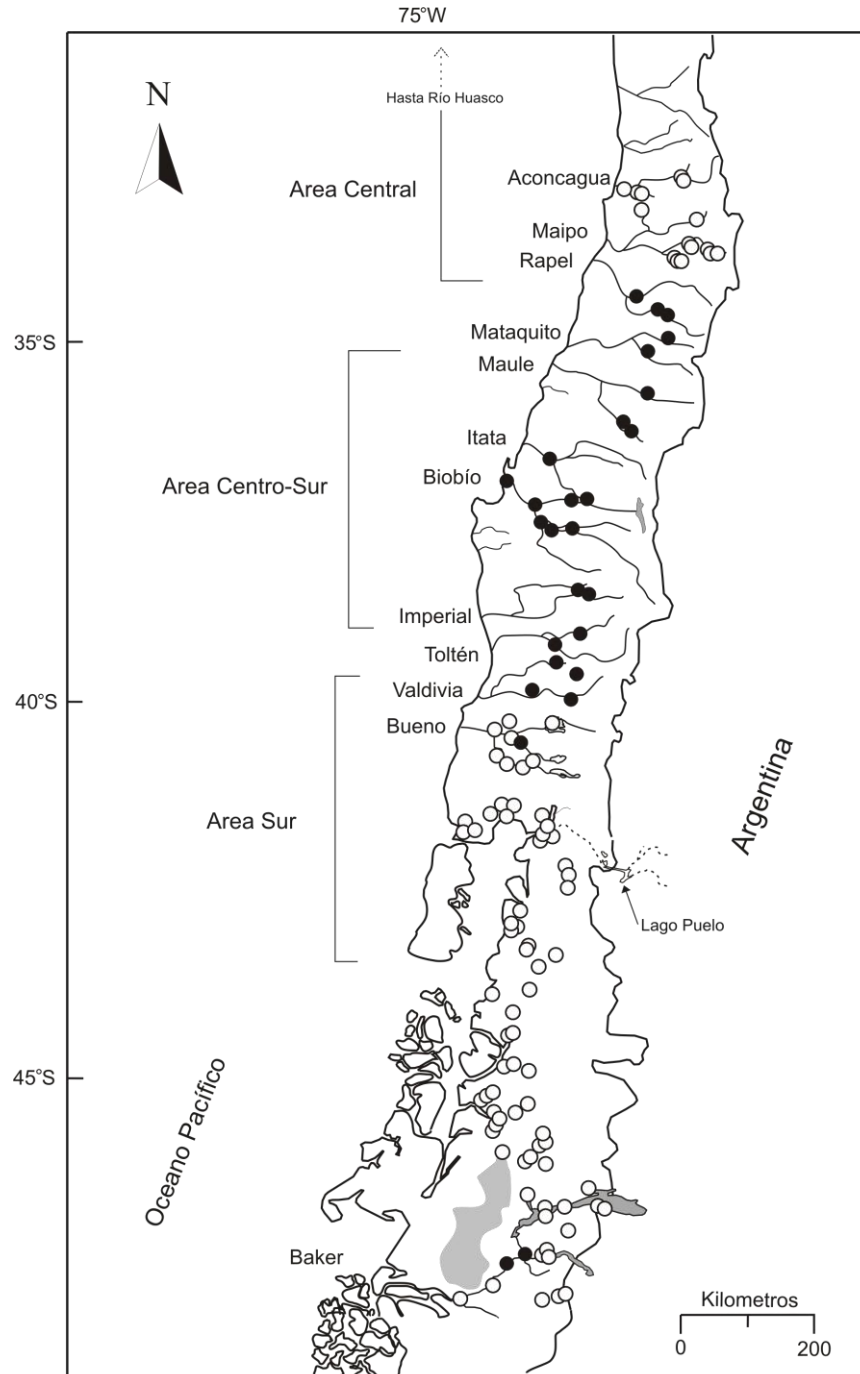


Figura 1. Mapa de distribución del género *Diplomystes* en Chile. Los círculos negros representan las localidades con colectas de *Diplomystes*. Los círculos blancos representan las localidades muestreadas de las cuencas del Aconcagua y el Maipo, y desde la cuenca del Bueno hasta la cuenca del Baker, todas ellas sin presencia de *Diplomystes*. Las áreas de endemismo se basan en Dyer (2000a).

Figure 1. Distribution map of Chilean *Diplomystes*. Black circles represent localities where *Diplomystes* were collected. White circles represent sampling localities from the Aconcagua and Maipo river basins, and from the Bueno to Baker river basins, without the presence of *Diplomystes*. The areas of endemism are taken from Dyer (2000a).

almente se reconocen 6 especies en la familia, tres endémicas de Chile y tres endémicas de Argentina.

En Argentina las especies se distribuyen de forma alopátrica siendo cada una de ellas endémica a una gran cuenca hidrográfica: *D. cuyanus*, endémica de la cuenca del Río Colorado, *D. viedmensis*, endémica de la cuenca del Río Negro y *D. mesembrinus*, endémica de la cuenca del Río Chubut (Azpelicueta, 1994). En Chile, las especies conocidas se distribuyen alopátricamente desde la cuenca del Río Aconcagua por el Norte, hasta la cuenca del Río Valdivia por el Sur (Arratia, 1987; Dyer, 2000a; Habit *et al.*, 2006). La tabla 1 resume la distribución de las especies chilenas en base a la literatura.

Tabla 1. Distribución de las especies de *Diplomystes* descritas previamente en Chile para las distintas cuencas hidrográficas de norte a sur. La Provincias biogeográficas y áreas de endemismo se basan en Dyer (2000a).

Table 1. Geographical distribution of *Diplomystes* species listed by drainages in a latitudinal gradient as previously registered in Chile. Biogeographic provinces and areas of endemism are taken from Dyer (2000a).

Cuenca	Especie	Provincia	Area de endemismo	Referencias
Aconcagua	<i>D. chilensis</i>	Chilena	Central	Arratia 1987
Maipo	<i>D. chilensis</i>	Chilena	Central	Arratia 1987
Rapel	<i>D. chilensis</i>	Chilena	Central	Arratia 1987; Arratia & Huaquín 1995
Maule	<i>D. nahuelbutaensis</i>	Chilena	Centro-Sur	Arratia 1987
Itata	<i>D. nahuelbutaensis</i>	Chilena	Centro-Sur	Habit 1994; Habit & Ortiz 2009
Biobío	<i>D. nahuelbutaensis</i>	Chilena	Centro-Sur	Arratia 1987; Ruiz <i>et al.</i> 1993; Ruiz 1996; Habit <i>et al.</i> 2005
Imperial	<i>D. nahuelbutaensis</i>	Chilena	Centro-Sur	Arratia 1987
Toltén	<i>D. sp.</i>	Chilena	Indeterminada	Dyer 2000a
Valdivia	<i>D. camposensis</i>	Chilena	Sur	Arratia 1987; Torres <i>et al.</i> 1989; Campos 1985; Habit <i>et al.</i> 2009

Aspectos biológicos y estado de conservación

Los *Diplomystes* son peces dulceacuícolas estrictos, bentónicos, de hábitos nocturnos y carnívoros. Su dieta está basada principalmente en larvas y adultos de insectos acuáticos y crustáceos del género *Aegla* (Arratia, 1983, 1987). En Chile, habitan en el rítrón de ríos de origen andino donde los juveniles prefieren los rápidos someros y riveras poco profundas, mientras que los adultos prefieren las zonas del río con mayor profundidad y velocidad de corriente (Arratia, 1983; Habit *et al.*, 2006; Habit *et al.*, 2009). Desde un punto de vista reproductivo presentan sexos separados, con al menos dos eventos reproductivos durante su vida y una baja fecundidad (Vila *et al.*, 1996; Habit *et al.*, 2006). A raíz de la baja fecundidad, se ha sugerido la existencia de cuidado parental, aunque la constatación de larvas libres de pequeño tamaño corporal (13 mm) y sin adaptaciones morfológicas no apoya tal hipótesis (Habit *et al.*, 2006; Lundberg *et al.*, 2004). El desove en *D. nahuelbutaensis* ocurre en los periodos de mayor temperatura y menor caudal de las aguas, entre el verano y el otoño (Vila *et al.*, 1996). Estudios genéticos y de marcaje en poblaciones de *D. camposensis* del Río San Pedro en la cuenca del Valdivia, sugieren que esta especie posee un amplio ámbito de hogar y mantiene altos niveles de flujo génico entre sus poblaciones (Habit *et al.*, 2009).

Las características biológicas mencionadas anteriormente contribuyen a que las poblaciones de *Diplomystes* sean especialmente vulnerables a la fragmentación y deterioro del hábitat. La fragmentación producto de hábitats alterados y la creciente construcción de represas, por ejemplo, son factores que pueden fragmentar las poblaciones, reduciendo la diversidad genética a nivel local y dejándolas expuestas a cambios demográficos estocásticos, que en conjunto con su baja fecundidad pueden acelerar la extinción local. En la actualidad, las tres especies de *Diplomystes* presentes en Chile se encuentran en peligro de extinción (CONAMA, 2008¹) y entre los factores responsables de la disminución de sus poblaciones destacan el deterioro del hábitat y la introducción de especies exóticas (Arratia, 1983, 1987).

A pesar del precario estado de conservación de las especies de *Diplomystes* presentes en Chile y su alto valor biológico, todavía existe un desconocimiento general en aspectos básicos de su biología. Por otro lado, su distribución geográfica no se conoce de manera detallada debido a la falta de muestreos en numerosos ríos y cuencas (Dyer, 2000a; Habit *et al.*, 2006) y la baja densidad poblacional de sus especies que las hace difíciles de coleccionar. Esto sin duda contribuye a explicar en parte el escaso conocimiento generado en este grupo en particular. Es por tal motivo que este trabajo pretende actualizar el conocimiento sobre la distribución geográfica del grupo y a la vez discutir brevemente la relevancia de los nuevos hallazgos en un contexto sistemático y biogeográfico.

¹ CONAMA, 2008.

Materiales y Métodos

Actualizamos la distribución geográfica del género *Diplomystes* en Chile por medio de nuevas colectas que confirman y/o amplían los registros bibliográficos previos. Nuestras colectas son producto de numerosas campañas realizadas entre los años 1998 y 2009 en el marco de diferentes proyectos y que implicaron muestreos desde la cuenca del Aconcagua por el norte hasta la cuenca del Baker por el sur. Las colectas se realizaron mayoritariamente mediante pesca eléctrica (LR-24 Electrofisher, Smith Root, Inc.) en riveras de rápidos someros a profundos con sustrato de bolones (Figura 2). Los ejemplares obtenidos se conservan en alcohol 95° en el Laboratorio de Ecología y Conservación de Peces del Centro EULA de la Universidad de Concepción, Chile. Detalles sobre las localidades donde se colectaron *Diplomystes* se presentan en la Tabla 2. Adicionalmente, se incorporó también al registro un individuo depositado en la colección del Centro de Estudios de Biodiversidad (CEBCh), colectado en la cuenca del río Bueno entre vegetación riverense.



Figura 2. Hábitat típico de *Diplomystes* spp. Rápido con sustrato de bolones en el Río Teno, cuenca del río Mataquito, Chile Central.

Figure 2. Typical habitat of *Diplomystes* spp. Rapids with boulders in the Teno River, Mataquito Basin, Central Chile.

Resultados y discusión

Sobre la base de nuestros registros, confirmamos la actual presencia de *Diplomystes* en las cuencas de los ríos Rapel, Maule, Itata, Biobío, Imperial, Toltén y Valdivia y constatamos además su presencia en la cuenca del río Baker, sólo documentada recientemente por un estudio técnico (ver www.hidroaysen.cl). Adicionalmente, registramos por primera vez su presencia en la cuenca del río Mataquito, con colectas en los ríos Teno y Lontué, y también en la cuenca del río Bueno, por medio de un ejemplar presente en la colección del CEBCh.

Pese al intenso esfuerzo de muestreo en las cuencas del Aconcagua y Maipo (15 sitios de muestreo), al igual que en los ríos ubicados entre las cuencas del Valdivia y Baker (62 sitios) y al sur del Baker, no recolectamos ningún ejemplar de *Diplomystes* en dichas cuencas. La ausencia de colectas en las cuencas del Aconcagua y Maipo podría estar confirmando lo expuesto por Arratia (1983, 1987), sobre su extinción local en dichas cuencas. Por otro lado, la infructuosa colecta de individuos en ríos ubicados entre las cuencas del Valdivia y Baker, y al sur del Baker (sin registros previos en la literatura) podría ser reflejo de bajos tamaños poblacionales, distribución restringida en la cuenca o su ausencia total en ellas. El registro de un individuo de *Diplomystes* en el lago Puelo en territorio argentino (Baigún & Ferriz, 2003), cuya cuenca drena hacia el Pacífico, sugiere la posibilidad de que el género se encuentre en la vertiente chilena de la cuenca, pero en bajas densidades poblacionales y/o en áreas muy restringidas. Lo mismo se puede deducir para la cuenca del río Bueno, cuyo único ejemplar de *Diplomystes* conocido es informado en este trabajo. Futuros muestreos más focalizados en ambiente típico de *Diplomystes* (Figura 2) o un mayor esfuerzo de muestreo en los lagos podrían resultar en colectas positivas. En general, la ausencia del género en la mayoría de las cuencas al sur del río Bueno podría explicarse por la reciente historia glacial del Sur de Chile.

Los nuevos hallazgos de *Diplomystes* en las cuencas del Mataquito, Toltén y Baker (figura 3), al igual que el ejemplar de la cuenca del río Bueno, permanecen sin identificación taxonómica a nivel de especie. Los caracteres diagnósticos de la morfología externa de las especies conocidas no fueron de utilidad en la identificación de los individuos de estas cuencas, debido a que presentaron una alta variabilidad intraespecífica y solapamiento en los rangos de las variables analizadas entre los ejemplares colectados (datos no publicados). Se requieren de estudios sistemáticos detallados, tanto morfológicos como moleculares, para determinar si corresponden a alguna de las especies ya descritas o a posibles nuevas especies.

Los *Diplomystes* de las cuencas Mataquito y Toltén se encuentran entre los límites de las áreas de endemismos propuestas por Dyer (2000a) para la Provincia Chilena (Fig. 1). Estas áreas no consideraron a las cuencas del Mataquito y Toltén debido a la falta de información publicada sobre su ictiofauna. Una identificación a nivel específico implicaría la posibilidad de entender la relación de dichas cuencas con las áreas de endemismos propuestas y por lo tanto, un mejor entendimiento de la biogeografía de los peces dulceacuícolas de Chile.

La presencia de individuos de *Diplomystes* en la cuenca del río Baker, a más de 800 kilómetros al sur de la cuenca del Valdivia, plantea una interrogante sobre el origen de esta población. La hipótesis más plausible es un origen a partir de poblaciones argentinas producto de una

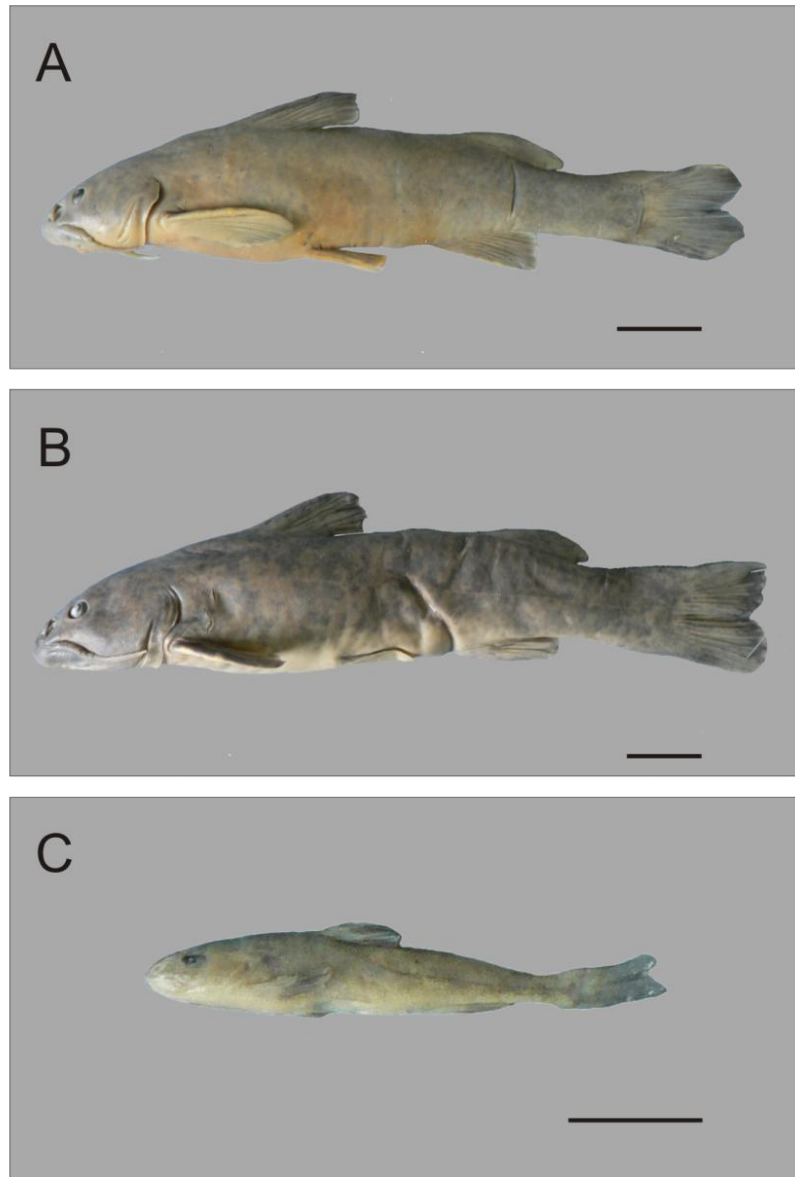


Figura 3. Fotografías de individuos de *Diplomystes* provenientes de las cuencas Mataquito, Toltén y Baker. **A:** ejemplar del río Teno, Cuenca del Mataquito (DTe194). **B:** ejemplar del río Toltén (DTol07). **C:** ejemplar juvenil del río Baker (DBk137). La escala de barra representa 2 centímetros.

Figure 3. Photographs of some individuals of *Diplomystes* from the Mataquito, Toltén and Baker river drainages. **A:** specimen from Teno River, Mataquito River Basin (DTe194). **B:** specimen from Toltén River (DTol07). **C:** juvenile specimen from Baker River (DBk137). Scale bar represents 2 centimeters.

Distribución *Diplomystes* en Chile

Tabla 2. Información de colecta de los *Diplomystes* registrados en este estudio. S.I.=Sin información.

Table 2. Collection data for *Diplomystes* registered in this study. S.I.=No Data.

Cuenca	Río	Localidad	Fecha colecta	Latitud	Longitud	Nº individuos
Rapel	Río Cachapoal	Las Cabras	7-07-2008	34°16'33.2"	71°21'47.8"	2
Rapel	Río Tinguiririca	Puente Tinguiririca	28-12-2004	34°36'56.7"	70°59'13.3"	7
Rapel	Río Tinguiririca	Puente Negro	10-5-2008	34°40'38.6"	70°52'39.5"	6
Mataquito	Río Teno	Los Queñes	31-3-2009	34°59'39.5"	70°51'13.6"	18
Mataquito	Río Lontué	Puente Yacal	30-03-2009	35°11'05.7"	71°06'58.5"	1
Mataquito	Río Lontué	Puente Yacal abajo	31-3-2009	35°10'19.8"	71°08'15.7"	10
Maule	Río Maule	Puente Claro	30-3-2009	35°42'22.4"	71°04'40.5"	6
Maule	Río Maule	Puente Canal Norte	30-3-2009	35°42'48.5"	71°07'23.4"	2
Maule	Río Achibueno	Vado Azul	29-3-2009	36°09'51.8"	71°20'16"	2
Maule	Río Achibueno	El Pejerrey	29-3-2009	36°03'55.6"	71°23'54.8"	11
Itata	Río Itata	Estación 4	28-8-2007	36°38'31.8"	72°26'52"	5
Itata	Río Itata	Estación IT-1	5-9-2006	36°40'06.7"	72°26'28"	3
Itata	Río Huepil	Huepil	28-3-2009	37°14'01.9"	71°55'16.1"	1
Biobío	Río Laja	Río Laja	17-03-2003	37°16'03.2"	72°42'55.3"	1
Biobío	Río Laja	El Pangal	28-3-2009	37°11'22.1"	72°09'27.5"	10
Biobío	Río Biobío	Puente Llacolen	30-3-2007	36°49'46.1"	73°04'12.3"	5
Biobío	Río Duqueco	Puente Villacura	3-4-2007	37°35'06.4"	72°08'56.4"	7
Biobío	Río Biobío	Río Biobío en Pte. Coigüe	15-3-2003	37°33'35"	72°35'15"	4
Biobío	Río Biobío	Río Biobío en Nacimiento	15-3-2003	37°28'59"	72°40'34"	2
Biobío	Río Biobío	Negrete	S.I.	37°34'40"	72°32'40.1"	7
Imperial	Río Cautín	Puente Villa Cautín	27-3-2009	38°24'59"	72°04'11.3"	3
Imperial	Río Cautín	Puente Cautín	27-3-2009	38°28'00"	71°56'1.2"	11
Toltén	Río Toltén	Balsa Coipue	7-02-2008	39°05'01.9"	66°26'37.2"	9
Toltén	Río Colico	Puente Pitrunco N°2	2-6-2009	39°02'58.2"	60°05'26"	9
Valdivia	Río Cruces	Puente Copihuelpe	31-5-2009	39°23'37.5"	72°21'48.6"	9
Valdivia	Río Enco	Balsa Enco	1-10-2006	39°54'43.3"	72°09'37.1"	11
Valdivia	Río Pellaífa	Río Pellaífa	15-10-2009	39°35'15"	72°00'58.8"	2
*Bueno	Río Pilmaiquén	Trafún, Osorno	1-06-1996	40°24'48.2"	72°56'39.4"	1
Baker	Río Baker	Balsa Baker	15-12-2008	47°19'00.3"	72°51'46.9"	7
Baker	Río Baker	Balsa Colonia	11-12-2008	47°12'12"	72°37'55.7"	1

*Datos obtenidos de un individuo de *Diplomystes* depositado en la colección del CEBCh, que no fue obtenido por nuestros muestreos.

reversión de la cuenca (de atlántica a pacífica), tras finalizar la última glaciación. De hecho, se ha propuesto este mecanismo para explicar los patrones filogeográficos en el pez de agua dulce *Galaxias platei* (Zemlack *et al.*, 2008) y un patrón de distribución similar en otro pez de agua dulce, el pejerrey *Odonthestes hatcheri*, que se distribuye ampliamente en ríos de Argentina y también en las cuencas pacíficas del Puelo y Baker (Dyer 2000b). Estos antecedentes refuerzan la hipótesis de un evento de dispersión mayor a través de los Andes una vez terminada la última glaciación. Una hipótesis alternativa implicaría el origen a partir de refugios ubicados dentro de los márgenes de la capa de hielo (refugios crípticos), tal como se ha sugerido para algunas poblaciones del crustáceo decápodo *Aegla alacalufi* (Xu *et al.*, 2009).

Estudios filogeográficos podrían esclarecer el origen de las poblaciones del río Baker y ayudarían a identificar las especies de los ríos Mataquito, Toltén y Bueno. Además, junto con contribuir a la sistemática del grupo, también ayudaría a entender el impacto de las glaciaciones sobre la dinámica hidrológica del Sur de Chile y a determinar áreas que podrían ser prioritarias para su conservación.

Agradecimientos

Agradecemos a los siguientes proyectos: Fondecyt 1090664 (PV), 1080082 (EH), NSF-PIRE (OISE 0530267), National Geographic Society (NGS 6799-00) y (NGS 8168-07), DIUC-Patagonia 205.310.042-ISP, Colbún S.A. y GEF-Siempreverde SIRAP. Agradecemos también a Jorge Pérez Schultheiss del CEBCh, quien nos facilitó los datos de colecta del ejemplar de la cuenca del río Bueno y a un revisor anónimo que realizó valiosos comentarios al manuscrito.

Referencias bibliográficas

- Arratia, G., 1983. Preferencias de hábitat de peces siluriformes de aguas continentales de Chile (Fam. Diplomystidae y Trichomycteridae). *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, 18(4): 217-237.
- Arratia, G., 1987. Description of the primitive family Diplomystidae (Siluriformes, Teleostei, Pisces): Morphology, taxonomy and phylogenetic implications. *Bonner Zoologische Monographien*, 24: 1-120.
- Arratia, G., 1992. Development and variation of the suspensorium of primitive catfishes (Teleostei: Ostariophysi) and their phylogenetic relationships. *Bonner Zoologische Monographien*, 32: 1-149.
- Arratia, G. & L. Huaquín, 1995. Morphology of the lateral line system and of the skin of diplomystid and certain primitive loricarioid catfishes and systematic and ecological considerations. *Bonner Zoologische Monographien*, 36: 1-110.
- Azpelicueta, M. M., 1994. Three East Andean species of *Diplomystes* (Siluriformes Diplomystidae). *Ichthyological Exploration of Freshwater*, 5: 223-240.
- Baigún, C. & R. Ferriz, 2003. Distribution patterns of native freshwater fishes in Patagonia (Argentina). *Organisms Diversity & Evolution*, 3: 151-159.
- Campos, H., 1985. Distribution of the fishes in the Andean rivers in the South of Chile. *Archives Hydrobiology*, 104: 169-191.

Distribución *Diplomystes* en Chile

- Cione, A. L., 1987. The Late Cretaceous fauna of Los Alamitos, Patagonia, Argentina. The fishes. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales "B. Rivadavia"*, Paleontología, 3: 111-120.
- Dyer, B. S., 2000a. Systematic review and biogeography of the freshwater fishes of Chile. *Estudios Oceanológicos*, 19: 77-98.
- Dyer, B. S., 2000b. Revisión sistemática de los pejerreyes de Chile (Teleostei, Atheriniformes). *Estudios Oceanológicos*, 19: 99-127.
- Eigenmann, C. H. & R. S. Eigenmann, 1890. A revision of the South American Nematognathi or catfishes. *Occasional Papers of the California Academy of Sciences*, 1: 1-508.
- Gayet, M. & F. Meunier, 1998. Maastrichtian to early late Paleocene freshwater Osteichthyes of Bolivia: additions and comments. Pp 85-11. En: Malabarba, L. R., R. Reis, R. Vari, Z. Lucena & C. Lucena (eds.), *Phylogeny and classification of Neotropical fishes*.
- Grande, L., 1987. Redescription of †*Hypsidoris farsonensis* (Teleostei: Siluriformes), with a reassessment of its phylogenetic relationships. *Journal of Vertebrate Paleontology*, 7: 24-54.
- Habit, E., 1994. Contribuciones al conocimiento de la fauna íctica del Río Itata. *Boletín de la Sociedad de Biología de Concepción*, 65: 143-147.
- Habit, E., O. Parra & C. Valdovinos, 2005. Ictiofauna de un sistema fluvial receptor de aguas servidas: respuestas a una nueva planta de tratamiento (Río Quilque, Chile Central). *Gayana*, 69: 94-103.
- Habit, E., B. Dyer & I. Vila, 2006. Estado de conocimiento de los peces dulceacuícolas de Chile. *Gayana*, 70: 100-112.
- Habit, E. & N. Ortiz, 2009. Composición, distribución y conservación de los peces de agua dulce de la cuenca del Río Itata. Pp. 127-141. En: Parra *et al.* (Eds). *La Cuenca Hidrográfica del Río Itata: Aportes científicos para su gestión sustentable*.
- Habit, E., A. Jara, N. Colin, A. Oyanedel, P. Victoriano, J. Gonzalez & K. Solis-Lufí, 2009. Threatened fishes of the world: *Diplomystes camposensis* Arratia, 1987 (Diplomystidae). *Environmental Biology of Fishes*, 84: 393-394.
- Lundberg, J. G. & G. R. Case, 1970. A new catfish from the Eocene Green River Formation, Wyoming. *Journal of Paleontology*, 44: 451-457.
- Lundberg, J., T. Berra & J. Friel, 2004. First description of small juvenile of primitive catfish *Diplomystes* (Siluriformes: Diplomystidae). *Ichthyological Explorations of Freshwaters*, 15: 71-82.
- Molina, J. I., 1782. *Saggio sulla storia naturale del Chile*. Lib. 4. The Geographical, Natural and Civil History of Chili (Irving's English translation), 1809 (1): 181-191.
- de Pinna, M. C. C., 1998. Phylogenetic relationships of Neotropical Siluriformes (Teleostei: Ostariophysi): historical overview and synthesis of hypotheses. Pp. 279-330. En: Malabarba, L. R., R. E. Reis, R. P. Vari, Z. M. S. Lucena & C. A. S. Lucena (Eds) *Phylogeny and classification of Neotropical fishes*.
- Regan, C. T., 1911. The classification of the teleostean fishes of the order Ostariophysi, 2. Siluroidea. *Annals and Magazine of Natural History*, 8: 553-557.
- Ruiz, V. H., 1996. Ictiofauna del Río Laja (VIII Región, Chile): una evaluación preliminar. *Boletín de la Sociedad de Biología de Concepción*, 67: 15-21.

- Ruiz, V. H., M. T. López, H. I. Moyano & M. Marchant, 1993. Ictiología del Alto Biobío, aspectos taxonómicos, alimentarios, reproductivos y ecológicos con una discusión sobre la Hoya. *Gayana*, 57: 77-88.
- Sullivan, J. P., J. G. Lundberg & M. Hardman, 2006. A phylogenetic analysis of the major groups of catfishes (Teleostei: Siluriformes) using rag1 and rag2 nuclear gene sequences. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 41: 636-662.
- Torres, P., R. Franjola, J. Pérez, S. Auad, F. Uherek, J. C. Miranda, L. Flores, J. Riquelme, S. Salazar, C. Hermosilla & R. Rojo, 1989. Epidemiología de la difilobotriasis en la cuenca del río Valdivia, Chile. *Revista de Saúde Pública*, 23: 45-57.
- Vila, I., M. Contreras & L. Fuentes, 1996. Reproducción de *Diplomystes nahuelbutaensis* Arratia, 1987 (Pisces: Diplomystidae). *Gayana*, 4: 129-137.
- Xu, J., M. Pérez-Losada, C. G. Jara & K. A. Crandall, 2009. Pleistocene glaciation leaves deep signature on the freshwater crab *Aegla alacalufi* in Chilean Patagonia. *Molecular Ecology*, 18: 904-918.
- Zemlak, T. S., E. M. Habit, S. J. Walde, M. A. Battini, E. D. M. Adams & D. E. Ruzzante, 2008. Across the southern Andes on fin: glacial refugia, drainage reversals and a secondary contact zone revealed by the phylogeographical signal of *Galaxias platei* in Patagonia. *Molecular Ecology*, 17: 5049-5061.