

SHORT COMMUNICATION

Nuevos registros de peces introducidos en la Cuenca del río Desaguadero en el centro-oeste de Argentina

New records of introduced fish in the Desaguadero River Basin in central-western Argentina

Maria I. García^{1,2}
merygarcia24@gmail.com

Juan C. Acosta^{1,3}
jcacostasanjung@gmail.com

Graciela M. Blanco^{1,3}
blancograciela@gmail.com

Rodrigo Acosta¹
atzoka@gmail.com

Resumen

Se reportan 3 nuevos registros de peces introducidos para la provincia de San Juan, Argentina: dos Siluriformes, *Hypostomus commersoni* y *Pimelodella laticeps*, y el Cyprinodontiformes, *Gambusia affinis*. Registramos la presencia de *H. commersoni* y *G. affinis* por primera vez en la cuenca del río Desaguadero y la ampliación de distribución de *P. laticeps* en la cuenca.

Palabras clave: distribución, *Hypostomus commersoni*, *Pimelodella laticeps*, *Gambusia affinis*, especies trasladadas, especie exótica.

Abstract

Three new records of introduced fish in San Juan province, Argentina are reported: two Siluriformes, *Hypostomus commersoni* and *Pimelodella laticeps*, and one Cyprinodontiform, namely *Gambusia affinis*. We register the presence of *H. commersoni* and *G. affinis* in the Desaguadero River Basin for the first time and extend the distribution of *P. laticeps* within the basin.

Keywords: distribution, *Hypostomus commersoni*, *Pimelodella laticeps*, *Gambusia affinis*, transplanted species, exotic species.

¹ Universidad Nacional de San Juan. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Departamento de Biología. Diversidad y Biología de Vertebrados del Árido. Av. Ignacio de la Roza 590 (O), CPA: J5402DCS, Rivadavia, San Juan, Argentina.

² Universidad Nacional de San Juan. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Departamento de Biología. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. Av. Ignacio de la Roza 590 (O), CPA: J5402DCS, Rivadavia, San Juan, Argentina.

³ Universidad Nacional de San Juan. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. CIGEOBIO-CONICET. Av. Ignacio de la Roza 590 (O), CPA: J5402DCS, Rivadavia, San Juan, Argentina.

Las especies introducidas pueden generar pérdida de biodiversidad (Vitousek *et al.*, 1997) y ser una de las principales amenazas para las poblaciones de peces nativas (Simon y Townsend, 2003). En Argentina, las introducciones de especies alóctonas son realizadas sin evaluar los efectos de las mismas en las poblaciones nativas (Baigún y Quirós, 1985) generalmente por organismos oficiales, con limitado conocimiento de su taxonomía y monitoreo de resultados (Cabrera *et al.*, 2017).

La ictiofauna de San Juan corresponde a la provincia biogeográfica Andino-Cuyana (López *et al.*, 2008). Se encuentra presente *Olivaichthys cuyanus* (RINGUELET 1965) endémico de la provincia Andino-Cuyana (López *et al.*, 2008) y especies del género *Silvinichthys* ARRATIA 1998 endémico de la región andina entre 24°S a los 32°S de latitud en el oeste de Argentina (Fernández *et al.*, 2014). Recientemente se describieron las siguientes nuevas especies *Silvinichthys leoncitensis* FERNÁNDEZ, DOMININO, BRANCOLINI & BAIGÚN 2011, *Silvinichthys gualcamayo* FERNÁNDEZ, SANABRIA & QUIROGA 2013, *Silvinichthys huachi* FERNÁNDEZ, SANABRIA, QUIROGA & VARI 2014, *Silvinichthys pachonensis* FERNÁNDEZ & LIOTTA 2016 y *Silvinichthys pedernalensis* FERNÁNDEZ, SANABRIA & QUIROGA 2017. Acosta *et al.* (2016) citaron 22 especies de peces para San Juan, de las cuales 5 son exóticas.

La cuenca del río Desaguadero se halla inserta en la Diagonal Árida de América del Sud, se origina en la Cordillera de Los Andes en la provincia de La Rioja y corresponde al Sistema del río Colorado con vertiente Atlántica. Al ingresar a San Juan recibe los aportes del río Huaco y en el sureste de la provincia tiene como afluente al río San Juan (Lupano, 2008). En los límites de Mendoza, San Luis y San Juan ingresa en un área de hundimiento, donde forma el sistema de las Lagunas de Guanacache. En Mendoza recibe los aportes de los ríos Mendoza, Tunuyán y Diamante y en La Pampa del río Atuel; confluye en el río Colorado, hacia los 38°50'07" S; 64°58'47" O, el cual transporta sus aguas hasta el Océano Atlántico. No obstante, en gran parte del siglo XX, ha resultado una cuenca transitoriamente endorreica por las actividades antrópicas (Lastiri, 2012).

En los lugares de muestreo (Figura 1) se obtuvieron, tres ejemplares de *Hypostomus commersoni* VALENCIENNES 1836 (Figura 2) capturados en el dique de Ullum (31°27'56"S-68°39'23"W) sobre el río San Juan, en el Departamento de Ullum; un individuo de *Pimelodella laticeps* EIGENMANN 1917 (Figura 3) colectado en los bañados de Zonda (31°33'40"S-68°42'30"W), en el área natural protegida Presidente Sarmiento y nueve individuos de *Gambusia affinis* (BAIRD & GIRARD 1853) (Figura 4) colectados del río Huaco (30°08'52"S-68°36'56"W) en el área natural protegida La Ciénaga. Los especímenes fueron obtenidos mediante redes de arrastre y caña de pescar. Los ejemplares obtenidos fueron fijados en formalina al

10% y conservados en alcohol al 70%. Los mismos fueron depositados en la colección ictiológica del Museo de La Plata - UNLP- con los números de colección MLP 11156, MLP 11157 y MLP 11158 respectivamente.

La familia neotropical Loricariidae pertenece al orden Siluriformes (Armbruster, 2004). El género *Hypostomus* LACEPÈDE 1803 es el más diverso en especies en la subfamilia Hypostominae y el más ampliamente distribuido en las aguas dulces continentales de América del Sur (Silva *et al.*, 2016). Se ha registrado a *H. commersoni* en las cuencas del río Paraná, del río Paraguay, del río Uruguay, del río Iguazú y de ríos costeros del sur de Brasil (Garavello *et al.*, 2012), en Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay (Eschmeyer y Fong, 2017). También se ha encontrado en Argentina en las cuencas del río Bermejo medio e inferior, del río Pilcomayo, del río Salí-Dulce, de la Falda Oriental de Ambato, del río Pasaje o Salado y del río Carcarañá (Liotta, 2005) (Figura 5a). El registro más próximo al de San Juan corresponde al arroyo Tala en Catamarca (Ringuelet *et al.*, 1967, Fernández *et al.*, 2012). Este nuevo registro representa una ampliación en el rango de distribución hacia el suroeste, en 424 km aproximadamente (en línea recta). Los caracteres diagnósticos para determinar esta especie son: longitud de la rama mandibular de 2,4 a 4,1 en la distancia interorbitaria; escudos de la serie lateral 28-30; longitud pectoral en longitud estándar menor a 3,0; la mayoría de los escudos laterales carenados o aquillados; la base de la aleta dorsal es mayor que su distancia a la adiposa; el color de fondo es pardo grisáceo con manchas circulares pequeñas y oscuras, casi negras, distribuidas en todo el cuerpo, pero más grandes e intensas en la base de la aleta dorsal y en las membranas de las aletas; la región ventral es clara y puede tener un moteado difuso (López y Miquelarena, 1991). De acuerdo a Ringuelet (1975) *H. commersoni* es una de las especies indicadora de la región paro-platense. Las cuencas de los ríos Paraná y Uruguay son sugeridas por Menni *et al.* (1996) como un hábitat común de las especies subtropicales en Argentina por la extensión, variedad de hábitats, riqueza en alimento y complejidad ecológica. Gómez *et al.* (1993) reporta la comercialización de especies del género *Hypostomus* como peces ornamentales. Los adultos de *H. commersoni* alcanzan grandes tallas que impide mantenerlos en peceras domésticas y esto puede ser uno de los factores para la liberación en ambientes naturales fuera de rango de distribución. El impacto ecológico producido por la introducción de loricáridos puede estar relacionado con el consumo de huevos/larvas de peces nativos y/o de interés comercial, efectos en la vegetación por el movimiento del sustrato, aumento de las partículas en suspensión y por desplazamiento de las especies nativas. La aparición de *H. commersoni* como nuevo componente en la laguna Chascomús presumiblemente fragmentó el nicho de *Loricariichthys anus* (VALENCIENNES 1835); la vieja de río

registró una dominancia absoluta en biomasa sobre la vieja de laguna (Berasain *et al.*, 2005).

La familia Heptapteridae, perteneciente al orden Siluriformes, se distribuye desde México hasta América del Sur (Nelson, 2006) con 214 especies válidas (Eschmeyer y Fong, 2017) en 24 géneros (Ferraris, 2007). *Pimelodella* EIGENMANN & EIGENMANN 1888 es el género más rico en especies de esta familia con 79 especies válidas (Eschmeyer y Fong, 2017). *Pimelodella laticeps* habita las cuencas de los ríos Paraguay, Paraná, Uruguay y Río de la Plata (Almirón *et al.*, 2015), en Bolivia, Paraguay, Uruguay y Argentina (Eschmeyer y Fong, 2017). Además, se encuentran en muchas aguas superficiales de Buenos Aires (Ringuelet, 1975), en las cuencas de los ríos Primero y Segundo, del río Carcarañá, del río Bermejo superior, del río Salí-Dulce (Liotta, 2005), del río Quinto y Llanura Norte (Garelis y Bistoni, 2010; Cardoso *et al.*, 2015) (Figura 5b). En Argentina, los nuevos registros de *P. laticeps* fueron reportados en San Luis (Garelis y Bistoni, 2010; Cardoso *et al.*, 2015) y Mendoza (Fernández *et al.*, 2015). El nuevo registro en San Juan amplía la distribución en la cuenca del río Desaguadero hacia el norte. Para Mendoza es considerada una especie introducida por antropocoria (Fernández *et al.*, 2015). El límite sur de distribución de la especie es la Sierra de la Ventana y el arroyo Chasicó en Buenos Aires (Menni *et al.*, 1988). *Pimelodella laticeps* se distingue de las otras especies del género por presentar una aleta adiposa corta que cabe 3,3 a 4 veces en la longitud estándar y lóbulos de la aleta caudal iguales (Almirón *et al.*, 2015). Otras características que presenta son: los extremos de las barbillas maxilares pueden llegar hasta el final de la aleta dorsal, la espina de la aleta pectoral curva, bien osificada y de ápice punzante, con bordes anterior y posterior dentados, el color de fondo es gris con una banda oscura en la línea media del flanco (Bisbal y Gómez, 1986; Almirón *et al.*, 2015). La introducción de esta especie puede estar vinculada al intento de los pescadores de aumentar la oferta alimentaria para especies ictiófagas de interés deportivo y/o la liberación por acuaristas.

La familia Poeciliidae es un grupo diverso de Cyprinodontiformes compuesta de 353 especies válidas que viven en regiones templadas y tropicales de América y África (Ghedotti, 2000; Eschmeyer y Fong, 2017). La subfamilia Poeciliinae es un grupo ampliamente distribuido en América y comprende 274 especies (Eschmeyer y Fong, 2017). *Gambusia* POEY 1854 es el género más diverso de la familia Poeciliidae con más de 40 especies válidas (Langerhans *et al.*, 2012; Eschmeyer y Fong, 2017). *Gambusia affinis* es nativa de EE.UU. y México (Eschmeyer y Fong, 2017), y ha sido introducida en todos los continentes excepto Antártida (Lloyd, 1986; Pyke, 2008). En Argentina, *G. affinis* fue introducida en 1943 en el noroeste como biocontrolador de larvas de mosquitos (Mastrarrigo, 1947; Marini y Mastrarrigo, 1963; Baigún y Quirós, 1985). El

registro más próximo al río Huaco es en el río Nogolí en la provincia de San Luis (Cabrera *et al.*, 2017), así este nuevo registro amplía la distribución en 379 km aproximadamente en línea recta hacia el occidente y la introducción en la cuenca del río Desaguadero. La práctica de pesca deportiva en el río Huaco y el uso de peces como carnada viva pudo ser la causa de introducción de esta especie. Los especímenes analizados tienen el cuerpo alargado, subfusiforme y comprimido; la cabeza forma alrededor de un quinto de toda la longitud, color amarillento-marrón en la región dorsal, la aleta caudal con dos bandas negras angostas (Baird y Girard, 1853) y la aleta dorsal con siete radios.

El conocimiento sobre la composición, abundancia, distribución y biología de la ictiofauna en San Juan es escaso por lo que el presente trabajo permite ampliar la información para la cuenca del río Desaguadero en la provincia. El reporte de la presencia de especies introducidas principalmente en áreas protegidas, aporta información útil a las autoridades para elaborar estrategias de manejo tendientes a evaluar y mitigar el impacto en las poblaciones de peces nativas. En futuros trabajos será necesario delimitar la abundancia y distribución de estas especies en los ríos de San Juan.

Agradecimientos

A los revisores anónimos y a Felipe Alonso por los comentarios y sugerencias. Por la ayuda en las colectas de campo a Alejandro Gómez del Parque de la Biodiversidad de San Juan y al pescador Armando Sánchez. A Yamila Cardozo por la revisión del mapa de distribución de *Hypostomus*, a Guillermo Terán por la revisión del manuscrito y a la Secretaria de Medio Ambiente por facilitar los permisos de captura.

Referencias

- ACOSTA, J.C.; LASPIUR, A.; BLANCO, G.M.; VILLAVICENCIO, H.J. 2016. Ictiofauna de San Juan: Diversidad y Distribución. In: E. MARTÍNEZ CARRETERO; A. GARCÍA (eds.), *San Juan Ambiental*. San Juan, Universidad Nacional de San Juan, p. 237-275.
- ALMIRÓN, A.; CASCIOTTA, J.; CIOTEK, L.; GIORGIS, P. 2015. *Guía de los peces del Parque Nacional Pre-Delta*. 2^{da} ed., Buenos Aires, Administración de Parques Nacionales, 300 p.
- ARMBRUSTER, J.W. 2004. Phylogenetic relationships of the suckermouth armoured catfishes (Loricariidae) with emphasis on the Hypostominae and the Ancistrinae. *Zoological Journal of the Linnean Society*, **141**(1):1-80. <https://doi.org/10.1111/j.1096-3642.2004.00109.x>
- BAIGÚN, C.R.M.; QUIRÓS, R. 1985. *Introducción de peces exóticos en la República Argentina*. Mar del Plata, Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero, vol. 2, 90 p. Disponible en: <http://aquaticcommons.org/id/eprint/1705>. Acceso el: 29/09/2018.
- BAIRD, S.F.; GIRARD, C.F. 1853. Descriptions of new species of fishes collected by Mr. John H. Clark, on the U.S. and Mexican Boundary Survey, under Lt. Col. Jas. D. Graham. *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia*, **6**:387-390.
- BERASAIN, G.E.; COLAUTTI, D.C.; REMES LENICOV M.; VEL-

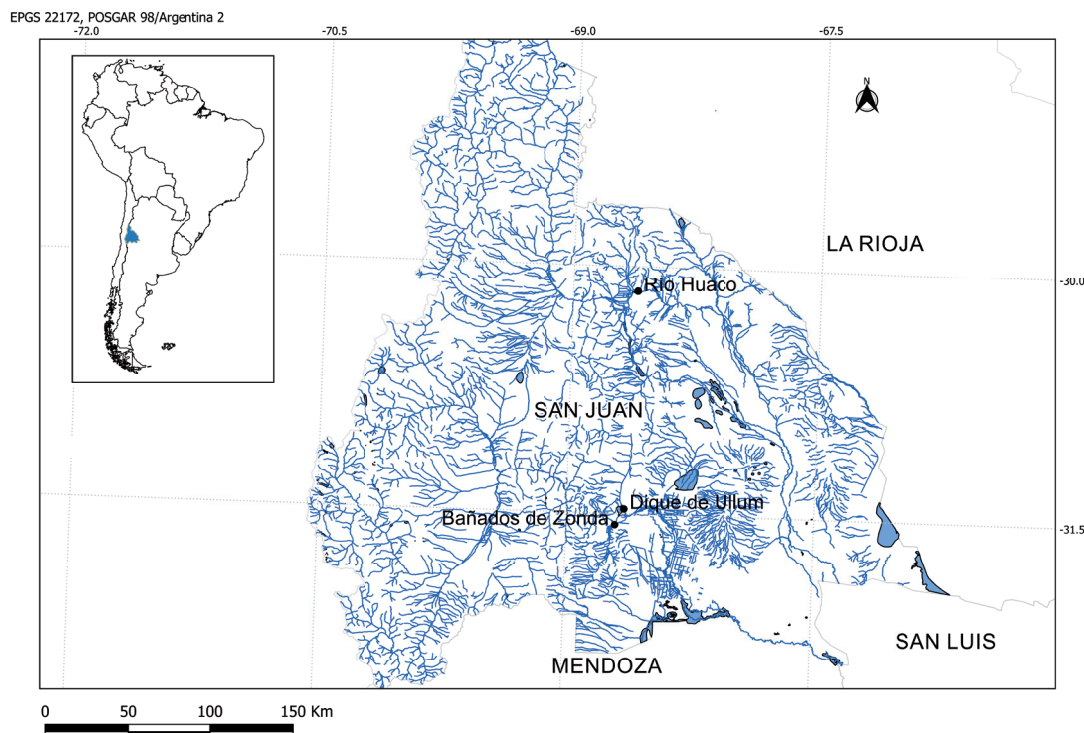


Figura 1. Mapa de San Juan, Argentina: puntos de muestreo en la Cuenca del río Desaguadero.
Figure 1. Map of San Juan, Argentina: sampling points at Desaguadero river basin.



Figura 2. *Hypostomus commersoni* proveniente del río San Juan (31°27'56"S-68°39'23"W), Argentina: individuo de 340 mm de longitud estándar (MLP 11156) en vista lateral izquierda.
Figure 2. *Hypostomus commersoni* from San Juan River (31°27'56"S-68°39'23"W), Argentina: specimen in left lateral view, showing 340 mm of standard length (MLP 11156).

ASCO, C.A. 2005. Variaciones estacionales e históricas de las especies ícticas de la Laguna Chascomús. *Biología Acuática*, **22**:47-58.
 BISBAL, G.A.; GOMEZ, S.E. 1986. Morfología comparada de la espina pectoral de algunos Siluriformes bonaerenses (Argentina). *PHYSIS*, Secc. B, **44**(107):81-93.
 CARDOSO, Y.P.; BOGAN, S.; MELUSO, J.M.; JÁUREGUI, A.; CABRERA, M.B.; LIZARRALDE, M. 2015. A contribution to the checklist of fishes of San Luis province, Argentina. *Check List*, **11**(5):1-9. <https://doi.org/10.15560/11.5.1760>
 CABRERA, M.B.; BOGAN, S.; POSADAS, P.; SOMOZA, G.M.; MONTÓYA-BURGOS, J.I.; CARDOZO, Y.P. 2017. Risks associated

with introduction of poeciliids for control of mosquito larvae: first record of the non-native *Gambusia holbrooki* in Argentina. *Journal of Fish Biology*, **91**(2):704-710. <https://doi.org/10.1111/jfb.13370>
 ESCHMEYER, W.N.; FONG, J.D. 2017. Catalog of fishes. Species by family/sub-family. Disponible en: <http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp> Acceso el: 07/12/2017.
 GARELIS, P.A.; BISTONI, M.A. 2010. Ictiofauna de la cuenca endorreica del río Quinto (San Luis, Argentina). *Natura Neotropicalis*, **41**(1/2):19-30. <https://doi.org/10.14409/natura.v1i41.3883>
 GARAVELLO, J.C.; BRITSKI, H.A.; ZAWADZKI, C.H. 2012. The cascudos of the genus *Hypostomus* Lacépède (Ostariophysi: Loricarii-



Figura 3. *Pimelodella laticeps* proveniente de los Bañados de Zonda (31°33'40"S-68°42'30"W), Argentina: ejemplar de 71,81 mm de longitud estándar (MLP 11157) en vista lateral izquierda.

Figure 3. Left lateral view of *Pimelodella laticeps* from Bañados de Zonda (31°33'40"S-68°42'30"W), in Argentina: exemplar in left lateral view, showing 71.81 mm of standard length (MLP 11157).



Figura 4. *Gambusia affinis* del río Huaco (30°08'52"S-68°36'56"W), Argentina: ejemplar de 3,2 mm de longitud estándar (MLP 11158) en vista lateral izquierda.

Figure 4. *Gambusia affinis* from Huaco river (30°08'52"S-68°36'56"W), in Argentina: specimen in left lateral view, showing 3.2 mm of standard length (MLP 11158).

dae) from the rio Iguaçu basin. *Neotropical Ichthyology*, **10**(2):263-283. <https://doi.org/10.1590/S1679-62252012000200005>

GHEDOTTI, M.J. 2000. Phylogenetic analysis 'and taxonomy of the poecilioid fishes (Teleostei; Cyprinodontiformes)'. *Zoological Journal of the Linnean Society*, **130**:1-53.

FERNÁNDEZ, L.; FUCHS, D.V.; NADALIN, D.O.; LÓPEZ, H.L. 2012. Lista de peces de la provincia de Catamarca. *ProBIOTA, FCNyM, UNLP, Serie Técnica y Didáctica*, **17**:1-11.

FERNÁNDEZ, L.; SANABRIA, E.A.; QUIROGA, L.B.; VARI, R. P. 2014. A new species of *Silvinichthys* (Siluriformes, Trichomycteridae) lacking pelvic fins from mid-elevation localities of the southern Andes, with comments on the genus. *Journal of Fish Biology*, **84**(2):372-382. <https://doi.org/10.1111/jfb.12291>

FERNÁNDEZ, L.; MARÍN, B.; NADALIN, D.O.; LÓPEZ, H.L. 2015. Lista de peces de la provincia de Mendoza. *ProBIOTA, FCNyM, UNLP, Serie Técnica y Didáctica*, **29**:1-10.

FERRARIS J.R., C.J. 2007. Checklist of catfishes, recent and fossil (Osteichthyes: Siluriformes), and catalogue of siluriform primary types. *Zootaxa*, 1418:1-628.

GÓMEZ, S.E.; CASSARÁ, H.; BORDONE, S. 1993. Producción y comercialización de los peces ornamentales en la República Argentina. *Revista de Ictiología*, **2/3**(1/2):13-20.

LASTIRI, N.P. 2012. Gestión de las cuencas hidrográficas: Conflicto inter jurisdiccional por las aguas del río Atuel. La Pampa: Fundación Internacional y para Iberoamérica de Administración y Políticas Públicas (FIIAPP), 18 p.

LANGERHANS, R.B.; GIFFORD, M.E.; DOMÍNGUEZ-DOMÍNGUEZ, O.; GARCÍA-BEDOYA, D.; DEWITT, T.J. 2012. *Gambusia quadruncus* (Cyprinodontiformes: Poeciliidae): a new species of mosquitofish from east-central México. *Journal of Fish Biology*, **81**(5):1514-1538. <https://doi.org/10.1111/j.1095-8649.2012.03397.x>

LIOTTA, J. 2005. *Distribución geográfica de los peces de aguas con-*

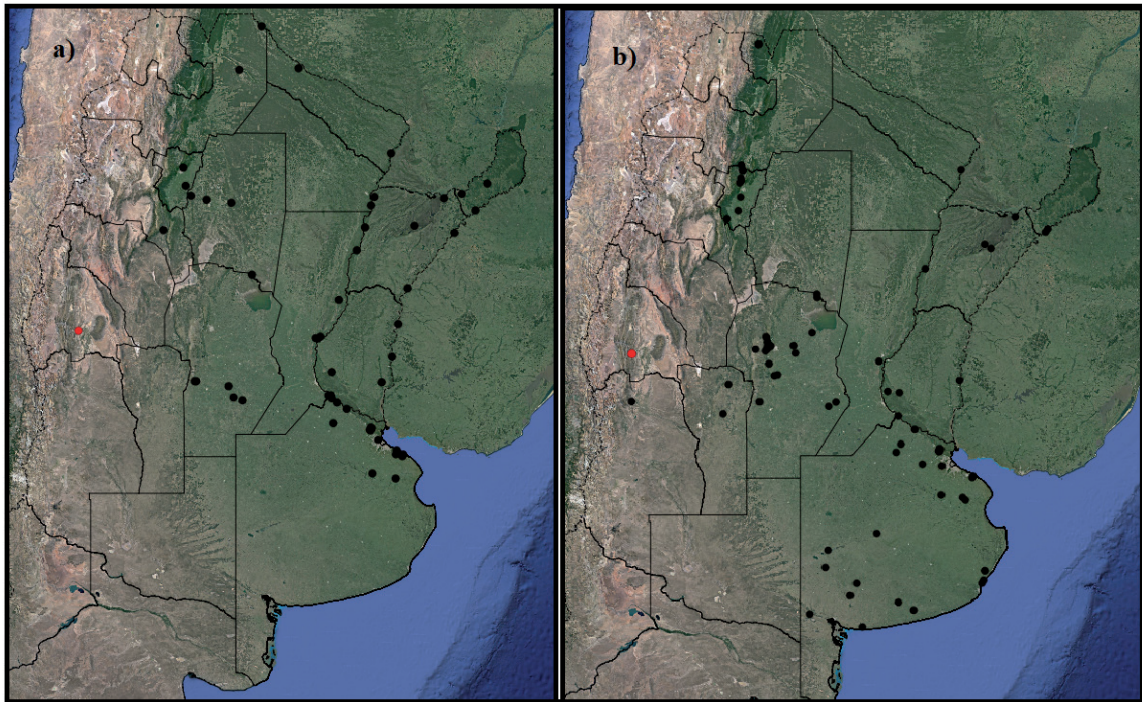


Figura 5. Distribución geográfica en Argentina de (a) *Hypostomus commersoni* y (b) *Pimelodella laticeps*. El círculo rojo representa el nuevo registro y los círculos negros registros previos de la especie.

Figure 5. Geographical distribution in Argentina of (a) *Hypostomus commersoni* and (b) *Pimelodella laticeps*. The red circle represents the new record; black circles indicate previous records of the species.

tinenciales de la República Argentina. *ProBiota*. La Plata, Universidad Nacional de La Plata, 653 p. (Serie Documentos 3).

LÓPEZ, H.L.; MIQUELARENA, A.M. 1991. Los Hypostominae (Pisces: Loricariidae) de Argentina. Fauna de agua dulce de la República Argentina. Programa de Fauna de Agua Dulce Museo de La Plata (PROFADU)-CONICET, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, 40(2):1-64.

LÓPEZ, H.; MENNI, R.; DONATO, M.; MIQUELARENA, A. 2008. Biogeographical revision of Argentina (Andean and Neotropical Regions): an analysis using freshwater fishes. *Journal of Biogeography*, 35(9):1564-1579. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2699.2008.01904.x>

LLOYD, L. 1986. An alternative to insect control by 'mosquitofish', *Gambusia affinis*. In: T.D. ST GEORGE; B.H. KAY; J. BLOK (ed.), *Arbovirus Research in Australia: Proceedings 4th Symposium*. Brisbane, CSIRO Division of Tropical Animal Science, and Queensland Institute of Medical Research, p. 156-163.

LUPANO, C.F. 2008. Cuenca del río San Juan - Cuenca N° 54. Disponible en: https://www.mininterior.gov.ar/obras-publicas/pdf/54_nueva.pdf. Acceso el: 30/06/2018.

MARINI, T.; MASTRARRIGO, V. 1963. Piscicultura. Serie Evaluación de los Recursos Naturales de la Argentina. VII: Recursos Acuáticos Vivos, 7:267-328.

MASTRARRIGO, V. 1947. Los peces en la lucha antipalúdica. *Almanaque Ministerio de Agricultura de la Nación, Año XXII*.

MENNI, R.C.; LÓPEZ, H.L.; ARÁMBURU, R.H. 1988. Ictiofauna de Sierra de la Ventana y Chasicó (provincia de Buenos Aires, Argentina) Zoogeografía y parámetros ambientales. *Anales del Museo de Historia Natural de Valparaíso*, 19:75-84.

MENNI, R.C.; GOMEZ, S.E.; LOPEZ ARMENGO, F. 1996. Subtle relationships: freshwater fishes and water chemistry in southern South America. *Hydrobiologia*, 328:173-197.

NELSON, J.S. 2006. Fishes of the world 4th ed. Hoboken. John Wiley & Sons, Inc., 601 p.

PYKE, G.H. 2008. Plague minnow or mosquito fish? A review of the biology and impacts of introduced *Gambusia* species. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 39:171-191.

<https://doi.org/10.1146/annurev.ecolsys.39.110707.173451>

RINGUELET, R.A. 1975. Zoogeografía y ecología de los peces de aguas continentales de la Argentina y consideraciones sobre las áreas ictiológicas de América del Sur. *Ecosur*, 2(3):1-122.

RINGUELET, R.A.; ARÁMBURU, R.H.; DE ARÁMBURU, A.A. 1967. *Los peces argentinos de agua dulce*. Buenos Aires, Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires, 602 p.

SILVA, G.S.C.; ROXO, F.F.; LUJAN, N.K.; TAGLIACOLLO, V.A.; ZAWADZKI, C.H.; OLIVEIRA, C. 2016. Transcontinental dispersal, ecological opportunity and origins of an adaptive radiation in the Neotropical catfish genus *Hypostomus* (Siluriformes: Loricariidae). *Molecular Ecology*, 25(7):1511-1529. <https://doi.org/10.1111/mec.13583>

SIMON, K.S.; TOWNSEND, C.R. 2003. Impacts of freshwater invaders at different levels of ecological organisation, with emphasis on salmonids and ecosystem consequences. *Freshwater Biology*, 48(6):982-994. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2427.2003.01069.x>

VITOUSEK, P.M.; D'ANTONIO, C.M.; LOOPE, L.L.; REJMÁNEK, M.; WESTBROOKS, R. 1997. Introduced species: a significant component of human-caused global change. *New Zealand Journal of Ecology*, 21:1-16.

Submitted on October 26, 2017

Accepted on June 29, 2018