



**Naturalis**

Repositorio Institucional  
<http://naturalis.fcnym.unlp.edu.ar>

Universidad Nacional de La Plata  
Facultad de Ciencias Naturales y Museo



# Sistemática y distribución geográfica de la Familia Crenuchidae (Ostariophysi: Characiformes) en la Argentina

**Arias, José Dionisio**

Doctor en Ciencias Naturales

Dirección: Miquelarena, Amalia M.

Co-dirección: Manzano, Adriana S.

Facultad de Ciencias Naturales y Museo  
2017

Acceso en:

<http://naturalis.fcnym.unlp.edu.ar/id/20180410001566>



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons  
Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional



**Naturalis**

Repositorio Institucional  
FCNyM - UNLP

# **SISTEMATICA Y DISTRIBUCION GEOGRAFICA DE LA FAMILIA CRENUCHIDAE (OSTARIOPHYSI: CHARACIFORMES) EN LA ARGENTINA**

**Tesis para optar por el título de  
Doctor en Ciencias Naturales  
(Orientación Zoología)**

**Tesista**

**José Dionisio Arias**

**Directora: Dra. Amalia M. Miquelarena**

**Codirectora: Dra. Adriana S. Manzano**

**2017**



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA  
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MUSEO**

## **Dedicatoria**

A Francisco y Stella Mari, mis padres, aunque hoy ausentes, que siempre estuvieron, están y estarán conmigo.

A María, mi abuela, quien incentivó en mí la pasión por aprender y superarme.

## **Agradecimientos**

A mi directora, Amalia Miquelarena, por sus enseñanzas, constante apoyo y acertada orientación en la ardua tarea que ha sido realizar esta tesis.

A mi codirectora, Dra. Adriana Manzano, por su apoyo y continuo incentivo.

A Olga Oliveros, quien me inició en el fascinante mundo de los peces, por su afecto, así como sus siempre acertados consejos y enriquecedores comentarios.

A Liliana Rossi y Danilo Demonte, amigos más que colegas, por su continuo e incondicional apoyo y aliento.

A Daniela Fuchs, por su amistad y su invaluable compañía en los buenos y malos momentos.

A Lucila Protopino por su compañerismo y sus atinados consejos que contribuyeron enormemente a este trabajo.

A Paulo Buckup y Carlos Lucena (y sus respectivos equipos de trabajo) por la buena disposición y ayuda brindada.

A Julia Mantinian y Elly Cordiviola de Yuán por el material gentilmente cedido.

A los curadores y técnicos de las colecciones ictiológicas de los siguientes museos e instituciones que me facilitaron el acceso a las colecciones y materiales necesarios para realizar este trabajo: Fundación “Miguel Lillo” (FML), San Miguel de Tucumán, Argentina; Instituto de Limnología “Dr. Raúl Ringuelet” (ILPLA), La Plata, Argentina; Instituto Nacional de Limnología (CONICET-INALI-UNL), Santa Fe, Argentina; Museo

Argentino de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia” (MACN), Buenos Aires, Argentina; Museo de Ciencias Naturales "Rvdo. P. Antonio Scasso” (MAS), San Nicolás de los Arroyos, Argentina; Museo de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Salta (MCNI), Salta, Argentina; Museo de La Plata (MLP), La Plata, Argentina; Universidade Estadual Paulista (UNESP) São Jose do Rio Preto, São Paulo, Brasil; Museu de Ciências e Tecnologia da Pontifícia Universidade Católica (PUCRS), Porto Alegre, Brasil; Museu Nacional de Rio de Janeiro (UFRJ), Rio de Janeiro, Brasil; Zoological Museum, University of Copenhagen, Copenague, Dinamarca; Academy of Natural Sciences of Philadelphia (ANSP), Philadelphia, USA; University of Michigan, Museum of Zoology (UMMZ), Ann Arbor, USA; Field Museum of Natural History, Chicago, USA; The Natural History Museum (BMNH), Londres, Reino Unido;

A la Facultad de Ciencia y Tecnología de la Universidad Autónoma de Entre ríos (FCyT-UADER) que mediante una beca de posgrado (periodo 2009-2010) y un PIDA (Res. 1182/08) financió parcialmente este trabajo.

Finalmente, a mi familia, por acompañarme con su afecto, paciencia, fortaleza y ánimo.

## ÍNDICE GENERAL

Dedicatoria .....	1
Agradecimientos.....	2
ÍNDICE GENERAL .....	4
ÍNDICE DE FIGURAS .....	6
ÍNDICE DE TABLAS .....	13
RESUMEN .....	15
SUMMARY .....	16
I. INTRODUCCIÓN .....	17
Historia taxonómica de Crenuchidae .....	20
Familia Crenuchidae Günther, 1864 .....	20
Subfamilia Characidiinae Fowler, 1932 .....	21
Género <i>Characidium</i> Reinhardt, 1866 .....	23
Situación taxonómica de los Crenuchidae de la Argentina .....	28
Posición de los Crenuchidae dentro de los Characiformes .....	31
II. MATERIALES Y MÉTODOS .....	32
II.1. Materiales .....	32
I.1.1. Acrónimos .....	32
I.1.2. Material examinado .....	33
I.1.3. Material tipo y de comparación .....	44
II. Métodos .....	49
II.2.1. Morfometría y merística .....	49
II.2.2. Análisis estadístico y de morfometría geométrica .....	54
II.2.3. Anatomía ósea .....	55
II.2.4. Ilustraciones y fotografías .....	56
II.2.5. Terminología y abreviaturas .....	56
II.2.6. Clasificación .....	57
II.2.7. Clave dicotómica .....	57
II.2.8. Mapas de distribución geográfica .....	57
II.2.9. Datos biológicos .....	58

II.2.10. Comentario .....	58
III. RESULTADOS .....	59
III.1. Descripción de las especies .....	60
<i>Characidium borellii</i> (Boulenger, 1895) .....	60
<i>Characidium occidentale</i> Buckup & Reis, 1997 .....	75
<i>Characidium pterostictum</i> Gomes, 1947 .....	
<i>Characidium rachovii</i> Regan, 1913 .....	100
<i>Characidium serrano</i> Buckup & Reis, 1997 .....	118
<i>Characidium tenue</i> (Cope, 1894) .....	130
<i>Characidium xanthopterygum</i> Silveira, Langeani, Graça, Pavanelli & Buckup, 2008 .....	145
<i>Characidium sp.1</i> .....	160
<i>Characidium sp.2</i> .....	173
<i>Characidium sp.3</i> .....	189
<i>Characidium heirmostigmata</i> Graça & Pavanelli, 2008 .....	200
III.2. Análisis estadístico .....	206
III.3. Análisis de morfometría geométrica .....	210
III.4. Clave para la determinación de las especies de <i>Characidium</i> de la Argentina	214
III.5. Distribución de la familia Crenuchidae en la Argentina .....	215
IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES .....	218
IV.1. Sistemática .....	218
IV.2. Anatomía ósea .....	226
IV.3. Distribución y biología de las especies .....	228
IV.4. Conclusiones generales .....	231
V. BIBLIOGRAFÍA .....	234
VI. APENDICE .....	252
<i>Characidium fasciatum</i> Reinhardt, 1866 .....	253
<i>Characidium zebra</i> Eigenmann, 1909 .....	257

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Cladograma de consenso estricto mostrando las hipótesis de relaciones más parsimoniosas entre especies de Characidiinae (Tomado de Buckup, 1993 <sup>b</sup> ).	27
<b>Figura 2.</b> <i>Characidium borellii</i> , variables morfométricas utilizadas, las abreviaturas corresponden a las empleadas en el texto. ....	53
<b>Figura 3.</b> <i>Characidium borellii</i> , puntos de referencia o “landmarks” definidos para el análisis de morfometría geométrica. ....	55
<b>Figura 4.</b> <i>Characidium borellii</i> , aspecto general. Río Popoyán, Parque Nacional El Rey, Salta. (MCNI 448). (Fotografía: J. Arias) .....	63
<b>Figura 5.</b> <i>Characidium borellii</i> , aparato mandibular. Ejemplar de 61,6 mm de LS (ILPLA 1454). A: maxilar derecho (vista externa). B: premaxilares (vista externa). C: ectopterigoides y palatino izquierdos. D: mandíbula inferior derecha (vista interna). (Fotografía: J. Arias) .....	66
<b>Figura 6.</b> <i>Characidium borellii</i> , serie circunorbital (vista lateral). Ejemplar de 61,6 mm de LS (ILPLA 1461). (Fotografía: J. Arias) .....	67
<b>Figura 7.</b> <i>Characidium borellii</i> , cintura pélvica (vista ventral). Ejemplar de 61,6 mm de LS (ILPLA 1461). (Fotografía: J. Arias). ....	68
<b>Figura 8.</b> <i>Characidium borellii</i> , esqueleto caudal. Ejemplar de 61,6 mm de LS Ejemplar de 61,6 mm de LS (ILPLA 1461). (Fotografía: J. Arias) .....	69
<b>Figura 9.</b> <i>Characidium borellii</i> , dimorfismo sexual. Aleta pélvica izquierda de un ejemplar macho con ganchillos óseos (ILPLA 448). (Fotografía: J. Arias) .....	72
<b>Figura 10.</b> <i>Characidium borellii</i> , río Lules, provincia de Tucumán. (Fotografía: L. Fernández). ....	73
<b>Figura 11.</b> <i>Characidium borellii</i> , distribución geográfica en la Argentina. ....	74
<b>Figura 12.</b> <i>Characidium occidentale</i> , aspecto general. A: Holotipo, 50,0 mm de LS (MCP 17585). B: 22,7 mm de LS (FCyT-P098). (Fotografías: J. Arias) .....	77
<b>Figura 13.</b> <i>Characidium occidentale</i> , esqueleto mandibular. Ejemplar 22,5 mm de LS (FCyT-P098). A: Maxilar izquierdo (vista externa). B: premaxilar izquierdo (vista externa). C: ectopterigoides y palatino izquierdos. D: mandíbula inferior izquierda (vista externa). (Fotografía: J. Arias) .....	80

<b>Figura 14.</b> <i>Characidium occidentale</i> , serie circunorbital. Ejemplar 22,5 mm de LS (FCyT-P098). A: supraorbital izquierdo (vista superior). B: antorbital e infraorbitales izquierdos. (Fotografía: J. Arias) .....	81
<b>Figura 15.</b> <i>Characidium occidentale</i> , cintura pélvica (vista ventral). (MCP 12534). (Fotografía: C. Lucena) .....	82
<b>Figura 16.</b> <i>Characidium occidentale</i> , esqueleto caudal. Paratipo de 26,1 mm de LS (MCP 12534). (Fotografía: J. Arias) .....	84
<b>Figura 17.</b> <i>Characidium occidentale</i> , Arroyo Chimiray en Azara, Misiones. (Fuente: <a href="http://www.elterritorio.com.ar/nota4.aspx?c=3192328579243036">http://www.elterritorio.com.ar/nota4.aspx?c=3192328579243036</a> ) ...	85
<b>Figura 18.</b> <i>Characidium occidentale</i> , distribución geográfica en la Argentina. ..	86
<b>Figura 19.</b> <i>Characidium pterostictum</i> , aspecto general. A: Holotipo (UMMZ143289). B: 48,9 mm de LS, arroyo Ayuí, Entre Ríos (FCyT-P099). (Fotografías: A: A. Thomaz; B: J. Arias) .....	90
<b>Figura 20.</b> <i>Characidium pterostictum</i> , esqueleto mandibular. Ejemplar 48,9 mm de LS (FCyT-P099). A: premaxilar izquierdo (vista interna). B: maxilar izquierdo (vista externa). C: ectopterigoides y palatino derechos. D: mandíbula inferior derecha (vista interna). (Fotografía: J. Arias) .....	93
<b>Figura 21.</b> <i>Characidium pterostictum</i> , serie circunorbital izquierda (vista lateral). Ejemplar 48,9 mm de LS (FCyT-P099). (Fotografía: J. Arias) .....	94
<b>Figura 22.</b> <i>Characidium pterostictum</i> , cintura pélvica (vista ventral) (MCP 10813). (Fotografía: C. Lucena) .....	95
<b>Figura 23.</b> <i>Characidium pterostictum</i> , esqueleto caudal. Ejemplar 48,9 mm de LS (FCyT-P099). (Fotografía: J. Arias) .....	96
<b>Figura 24.</b> <i>Characidium pterostictum</i> , Arroyo Ayuí, Concordia (Entre Ríos). (Fuente: <a href="http://www.7paginas.com.ar/2015/10/un-corredor-para-el-ayui-grande/">http://www.7paginas.com.ar/2015/10/un-corredor-para-el-ayui-grande/</a> ). ..	98
<b>Figura 25.</b> <i>Characidium pterostictum</i> , distribución geográfica en la Argentina. ..	98
<b>Figura 26.</b> <i>Characidium rachovii</i> , aspecto general. Ejemplar 33,5 mm de LS, río San Javier, Cayastá, Santa Fe (FCyT-P108). (Fotografía: J. Arias) .....	103
<b>Figura 27.</b> <i>Characidium rachovii</i> , esqueleto mandibular. Ejemplar de 32,7 mm (FCyT-P090). A: maxilar derecho (vista interna). B: premaxilar izquierdo (vista	

externa). C: ectopterigoides y palatino izquierdos. D: mandíbula inferior izquierda (vista interna). (Fotografía: J. Arias) .....	107
<b>Figura 28.</b> <i>Characidium rachovii</i> , serie circunorbital (vista lateral). Ejemplar 32,7 mm de LS (FCyT-P090). (Fotografía: J. Arias) .....	108
<b>Figura 29.</b> <i>Characidium rachovii</i> , cintura pélvica (vista ventral). Ejemplar 42,5 mm de LS (FCyT-P091). (Fotografía: J. Arias) .....	109
<b>Figura 30.</b> <i>Characidium rachovii</i> , esqueleto caudal. Ejemplar 30,0 mm de LS (ILPLA 944). (Fotografía: J. Arias) .....	110
<b>Figura 31.</b> <i>Characidium rachovii</i> , patrón de coloración en un ejemplar vivo. (Fotografía: A. Miquelarena) .....	111
<b>Figura 32.</b> <i>Characidium rachovii</i> , variaciones en el patrón de coloración, material conservado en alcohol (FCyT-P082). (Fotografía J. Arias) .....	112
<b>Figura 33.</b> <i>Characidium rachovii</i> , dimorfismo sexual. A: ejemplar macho. B: hembra. (MACN 3647). (Fotografía: J. Arias) .....	113
<b>Figura 34.</b> <i>Characidium rachovii</i> , distribución geográfica en la Argentina. ....	117
<b>Figura 35.</b> <i>Characidium rachovii</i> , laguna próxima a Cayastá (Santa Fe). (Fotografía J. Arias) .....	117
<b>Figura 36.</b> <i>Characidium serrano</i> , aspecto general. Holotipo: 50,0 mm de LS (MCP 12488). (Fotografía: J. Arias) .....	120
<b>Figura 37.</b> <i>Characidium serrano</i> , serie circunorbital. Paratipo de 41,5 mm de LS (MCP13314). A: supraorbital izquierdo (vista superior). B: antorbital e infraorbitales (vista lateral izquierda). (Fotografía: J. Arias) .....	124
<b>Figura 38.</b> <i>Characidium serrano</i> , cintura pélvica (vista ventral). Paratipo de 41,5 mm de LS (MCP13314). (Fotografía: J. Arias) .....	125
<b>Figura 39.</b> <i>Characidium serrano</i> , esqueleto caudal. Paratipo de 41,5 mm de LS (MCP13314). (Fotografía: J. Arias) .....	126
<b>Figura 40.</b> <i>Characidium serrano</i> , distribución geográfica en la Argentina. ....	128
<b>Figura 41.</b> <i>Characidium serrano</i> , Arroyo Tirica, Misiones (Fuente: <a href="https://www.researchgate.net/figure/274095363_fig1_Fig-1-Arroyo-Tirica-disturbed-environment-upstream-the-bridge">https://www.researchgate.net/figure/274095363_fig1_Fig-1-Arroyo-Tirica-disturbed-environment-upstream-the-bridge</a> ). .....	129

<b>Figura 42.</b> <i>Characidium tenue</i> , aspecto general. A: Holotipo (ANSP21576). B: arroyo Ayuí, Entre Ríos (FCyT-P103). (Fotografías: A: gentileza Dr. M. Sabaj Pérez; B: J. Arias) .....	133
<b>Figura 43.</b> <i>Characidium tenue</i> , esqueleto mandibular. Ejemplar de 41,8 mm de LS (FCyT-P107). A: maxilar derecho (vista interna). B: premaxilar derecho (vista interna). C: ectopterigoides y palatino izquierdos. D: mandíbula inferior izquierda (vista interna). (Fotografía: J. Arias) .....	136
<b>Figura 44.</b> <i>Characidium tenue</i> , serie circunorbital (vista lateral). Ejemplar de 41,8 mm de LS (FCyT-P107). (Fotografía: J. Arias) .....	137
<b>Figura 45.</b> <i>Characidium tenue</i> , cintura pélvica (vista ventral). Ejemplar de 41,8 mm de LS (FCyT-P107). (Fotografía: J. Arias) .....	138
<b>Figura 46.</b> <i>Characidium tenue</i> , esqueleto caudal. Ejemplar de 41,8 mm de LS (FCyT-P107). (Fotografía: J. Arias) .....	139
<b>Figura 47.</b> <i>Characidium tenue</i> , patrón de coloración. A: ejemplar vivo (Fotografía: A. Miquelarena). B: ejemplar conservado en alcohol (FCyT-P104) (Fotografía: J. Arias) .....	140
<b>Figura 48.</b> <i>Characidium tenue</i> , dimorfismo sexual. Aletas pélvicas con ganchillos óseos de un ejemplar macho de 45,9 mm de LS (FCyT-P107). (Fotografía: J. Arias) .....	141
<b>Figura 49.</b> <i>Characidium tenue</i> , distribución geográfica en la Argentina. ....	144
<b>Figura 50.</b> <i>Characidium tenue</i> , río Gualeguay, Villaguay (Entre Ríos). (Fuente: <a href="http://mapio.net/pic/p-18677467/">http://mapio.net/pic/p-18677467/</a> ) .....	144
<b>Figura 51.</b> <i>Characidium xanthopteron</i> , aspecto general. A: Holotipo (DZSJRP 10474). B: Misiones, Argentina (ILPLA1814). (Fotografías: A: tomada de Silveira <i>et al.</i> , 2008; B: J. Arias). ....	149
<b>Figura 52.</b> <i>Characidium xanthopteron</i> , esqueleto mandibular. Ejemplar 35,4 mm de LS (ILPLA1814). A: maxilar izquierdo (vista externa). B: premaxilar izquierdo (vista externa). C: ectopterigoides y palatino izquierdos. D. Mandíbula inferior derecha (vista interna). (Fotografías: J. Arias) .....	151
<b>Figura 53.</b> <i>Characidium xanthopteron</i> , serie circunorbital (vista lateral).	

Ejemplar 35,4 mm de LS. (ILPLA1814). (Fotografía: J. Arias) .....	151
<b>Figura 54.</b> <i>Characidium xanthopterum</i> , cintura pélvica (vista ventral). Ejemplar 35,4 mm de LS (ILPLA1814). (Fotografía: J. Arias) .....	152
<b>Figura 55.</b> <i>Characidium xanthopterum</i> , esqueleto caudal. Ejemplar 27,3 mm de LS (ILPLA1814). (Fotografía: J. Arias) .....	153
<b>Figura 56.</b> <i>Characidium xanthopterum</i> , patrón de coloración. Material conservado en alcohol (ILPLA1813). Las escalas equivalen a 10 mm. (Fotografía J. Arias) .....	155
<b>Figura 57.</b> <i>Characidium xanthopterum</i> , dimorfismo sexual. Aleta pélvica derecha con ganchillos óseos, ejemplar macho de 33,75 mm de LS (ILPLA1813). G: ganchillos óseos; Rr: radio ramificado; Rs: radio simple. (Fotografía: J. Arias) .....	156
<b>Figura 58.</b> <i>Characidium xanthopterum</i> , distribución geográfica en Argentina. ....	158
<b>Figura 59.</b> <i>Characidium xanthopterum</i> , Arroyo Yabebirí, Misiones, Argentina. (Fuente: <a href="https://i.ytimg.com/vi/gAGFd7iPJwI/maxresdefault.jpg">https://i.ytimg.com/vi/gAGFd7iPJwI/maxresdefault.jpg</a> ) .....	159
<b>Figura 60.</b> <i>Characidium sp.</i> 1, aspecto general. Río Itiyuro, Salta (ILPLA 1470). (Fotografía J. Arias) .....	163
<b>Figura 61.</b> <i>Characidium sp.</i> 1, esqueleto mandibular. Ejemplar 33,3 mm de LS (ILPLA 1470). A: maxilar derecho (vista interna). B: premaxilar derecho (vista interna). C: palatino y ectopterigoides derechos. D: mandíbula inferior izquierda (vista interna). (Fotografía: J. Arias) .....	166
<b>Figura 62.</b> <i>Characidium sp.</i> 1, serie circumorbital izquierda (vista lateral). Ejemplar 33,31 mm de LS (ILPLA1470). (Fotografía: J. Arias) .....	167
<b>Figura 63.</b> <i>Characidium sp.</i> 1, cintura pélvica (vista ventral). Ejemplar 33,3 mm de LS (ILPLA1470). Fotografía: J. Arias) .....	168
<b>Figura 64.</b> <i>Characidium sp.</i> 1, esqueleto caudal. Ejemplar 33,3 mm de LS (ILPLA1470). (Fotografía: J. Arias) .....	169
<b>Figura 65.</b> <i>Characidium sp.</i> 1, patrón de coloración. Ejemplar conservado en alcohol (ILPLA1470). (Fotografía: J. Arias) .....	170
<b>Figura 66.</b> <i>Characidium sp.</i> 1, distribución geográfica en Argentina. ....	171

<b>Figura 67.</b> <i>Characidium</i> sp. 1, río Itiyuro (debajo del dique), Salta. (Fotografía: A. Miquelarena). .....	172
<b>Figura 68.</b> <i>Characidium</i> sp. 2, aspecto general. Río San Javier, Santa Fe (FCyT-P076). (Fotografía J. Arias) .....	176
<b>Figura 69.</b> <i>Characidium</i> sp. 2, esqueleto mandibular. Ejemplar 31,7 mm de LS (FCyT-P077). A: maxilar izquierdo (vista interna). B: premaxilares (vista interna). C: ectopterigoides y palatino izquierdos. D: mandíbula inferior (vista interna). (Fotografía: J. Arias) .....	179
<b>Figura 70.</b> <i>Characidium</i> sp. 2, serie circunorbital izquierda (vista lateral). Ejemplar 31,7 mm de LS (FCyT-P077). (Fotografía: J. Arias) .....	179
<b>Figura 71.</b> <i>Characidium</i> sp. 2, cintura pélvica (vista ventral). Ejemplar 31,7 mm de LS (FCyT-P077). (Fotografía: J. Arias) .....	180
<b>Figura 72.</b> <i>Characidium</i> sp. 2, esqueleto caudal. Ejemplar 31,7 mm de LS (FCyT-P077). (Fotografía: J. Arias) .....	181
<b>Figura 73.</b> <i>Characidium</i> sp. 2, patrón de coloración. Ejemplar 29,7 mm de LS conservado en alcohol (FCyT-P096). (Fotografía: J. Arias) .....	183
<b>Figura 74.</b> <i>Characidium</i> sp. 2, dimorfismo sexual. Aleta pélvica derecha con ganchitos óseos, ejemplar macho de 27,4 mm de LS (ILPLA s/n). (Fotografía: J. Arias) .....	185
<b>Figura 75.</b> <i>Characidium</i> sp. 2, distribución geográfica en Argentina. ....	186
<b>Figura 76.</b> <i>Characidium</i> sp. 2, brazo del río San Javier con vegetación flotante en sus márgenes, Cayastá (Santa Fe). (Fotografía: J. Arias) .....	188
<b>Figura 77.</b> <i>Characidium</i> sp. 3, aspecto general. Arroyo Zanjón Seco, Jujuy, (ILPLA1495). (Fotografía: J. Arias) .....	192
<b>Figura 78.</b> <i>Characidium</i> sp. 3, esqueleto mandibular. Ejemplar 22,5 mm de LS (ILPLA1495). A: maxilar izquierdo (vista interna). B: premaxilares (vista interna). C: ectopterigoides y palatino derechos). D: mandíbula inferior izquierda (vista interna). (Fotografías: J. Arias.) .....	195
<b>Figura 79.</b> <i>Characidium</i> sp. 3, serie circunorbital. Ejemplar 22,5 mm de LS (ILPLA1495). A: supraorbital derecho (vista dorsal). B: antorbital e	

infraorbitales izquierdos (vista lateral). (Fotografía: J. Arias) .....	195
<b>Figura 80.</b> <i>Characidium</i> sp. 3, cintura pélvica (vista ventral). Ejemplar 22,5 mm de LS (ILPLA1495). (Fotografía: J. Arias) .....	196
<b>Figura 81.</b> <i>Characidium</i> sp. 3, esqueleto caudal. Ejemplar 22,5 mm de LS (ILPLA1495). (Fotografía: J. Arias) .....	197
<b>Figura 82.</b> <i>Characidium</i> sp. 3, patrón de coloración. Ejemplar conservado en alcohol (ILPLA1495). (Fotografía J. Arias) .....	198
<b>Figura 83.</b> <i>Characidium</i> sp. 3, distribución geográfica en Argentina. ....	199
<b>Figura 84.</b> <i>Characidium heirmostigmata</i> , aspecto general. Holotipo, 35.0 mm de SL (MZUSP 97738). (Tomada de Graça & Pavanelli, 2008) .....	203
<b>Figura 85.</b> <i>Characidium heirmostigmata</i> , distribución geográfica en Argentina. .	205
<b>Figura 86.</b> Análisis de componentes principales aplicado a datos morfométricos de nueve especies de <i>Characidium</i> presentes en Argentina. ....	208
<b>Figura 87.</b> Árbol de recorridos mínimos que muestra la contribución de las diferentes variables a los componentes principales 1 y 2. ....	209
<b>Figura 88.</b> Consenso obtenido para la forma de las especies de <i>Characidium</i> consideradas en el análisis de morfometría geométrica (rojo) y variaciones observadas (gris). ....	211
<b>Figura 89.</b> Mallas de transformación para <i>Characidium</i> . La gráfica central muestra la forma de consenso, las restantes muestran los extremos de la variación en relación a los ejes ortogonales. La gráfica inferior derecha muestra la variación de cada ejemplar respecto de la configuración de consenso. ....	212
<b>Figura 90.</b> Análisis de componentes principales que muestra la variación morfométrica entre las siete especies de <i>Characidium</i> consideradas en el análisis de morfometría geométrica. ....	213
<b>Figura 91.</b> Distribución geográfica de la familia Crenuchidae en Argentina. ....	216

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Datos morfométricos observados para <i>Characidium borellii</i> . .....	64
<b>Tabla 2.</b> Datos merísticos observados para <i>Characidium borellii</i> . .....	65
<b>Tabla 3.</b> Comparación entre datos morfométricos de machos y hembras de <i>Characidium borellii</i> . .....	71
<b>Tabla 4.</b> Cuerpos de agua de Argentina en los que se cita la presencia de <i>Characidium borellii</i> . .....	74
<b>Tabla 5.</b> Datos morfométricos observados para <i>Characidium occidentale</i> . .....	78
<b>Tabla 6.</b> Datos merísticos observados para <i>Characidium occidentale</i> . .....	79
<b>Tabla 7.</b> Cuerpos de agua de Argentina en los que se cita la presencia de <i>Characidium occidentale</i> . .....	86
<b>Tabla 8.</b> Datos morfométricos observados para <i>Characidium pterostictum</i> . .....	91
<b>Tabla 9.</b> Datos merísticos observados para <i>Characidium pterostictum</i> . .....	92
<b>Tabla 10.</b> Cuerpos de agua de Argentina en los que se cita la presencia de <i>Characidium pterostictum</i> . .....	99
<b>Tabla 11.</b> Datos merísticos observados para <i>Characidium rachovii</i> . .....	104
<b>Tabla 12.</b> Datos morfométricos observados para <i>Characidium rachovii</i> . .....	105
<b>Tabla 13.</b> Comparación entre datos morfométricos de machos y hembras de <i>Characidium rachovii</i> . .....	114
<b>Tabla 14.</b> Cuerpos de agua de Argentina en los que se cita la presencia de <i>Characidium rachovii</i> . .....	115
<b>Tabla 15.</b> Datos merísticos observados para <i>Characidium serrano</i> . .....	121
<b>Tabla 16.</b> Datos morfométricos observados para <i>Characidium serrano</i> . .....	122
<b>Tabla 17.</b> Cuerpos de agua de Argentina en los que se cita la presencia de <i>Characidium serrano</i> . .....	128
<b>Tabla 18.</b> Datos morfométricos observados para <i>Characidium tenue</i> . .....	134
<b>Tabla 19.</b> Datos merísticos observados para <i>Characidium tenue</i> . .....	135
<b>Tabla 20.</b> Comparación de datos morfométricos entre machos y hembras de <i>Characidium tenue</i> . .....	142
<b>Tabla 21.</b> Cuerpos de agua de Argentina en los que se cita la presencia de	

<i>Characidium tenue</i> .....	143
<b>Tabla 22.</b> Datos merísticos observados para <i>Characidium xanthopterum</i> .....	147
<b>Tabla 23.</b> Datos morfométricos observados para <i>Characidium xanthopterum</i> .....	148
<b>Tabla 24.</b> Comparación de datos morfométricos entre machos y hembras de <i>Characidium xanthopterum</i> .....	157
<b>Tabla 25.</b> Cuerpos de agua de Argentina en los que se cita la presencia de <i>Characidium xanthopterum</i> .....	158
<b>Tabla 26.</b> Datos morfométricos observados para <i>Characidium sp. 1</i> .....	164
<b>Tabla 27.</b> Datos merísticos observados para <i>Characidium sp. 1</i> .....	165
<b>Tabla 28.</b> Cuerpos de agua de Argentina donde se cita la presencia de <i>Characidium sp. 1</i> .....	171
<b>Tabla 29.</b> Datos merísticos observados para <i>Characidium sp. 2</i> .....	176
<b>Tabla 30.</b> Datos morfométricos observados para <i>Characidium sp. 2</i> .....	177
<b>Tabla 31.</b> Comparación de datos morfométricos entre machos y hembras de <i>Characidium sp. 2</i> .....	184
<b>Tabla 32.</b> Cuerpos de agua de Argentina donde se cita la presencia de <i>Characidium sp. 2</i> .....	187
<b>Tabla 33.</b> Datos merísticos observados para <i>Characidium sp.3</i> .....	192
<b>Tabla 34.</b> Datos morfométricos observados para <i>Characidium sp. 3</i> .....	193
<b>Tabla 35.</b> Cuerpos de agua de Argentina donde se cita la presencia de <i>Characidium sp. 3</i> .....	199
<b>Tabla 36.</b> Datos merísticos observados para <i>Characidium heirmostigmata</i> .....	201
<b>Tabla 37.</b> Datos morfométricos observados para <i>Characidum heirmostigmata</i> .....	202
<b>Tabla 38.</b> Cuerpos de agua de Argentina donde se cita la presencia de <i>Characidium heirmostigmata</i> .....	205
<b>Tabla 39.</b> Valores obtenidos para cada autovector del ACP que muestra la contribución de cada variable a los componentes principales 1 y 2. ....	207
<b>Tabla 40.</b> Distribución de los Crenuchidae de la Argentina en las provincias biogeográficas. ....	217

## RESUMEN

La familia Crenuchidae (Characiformes) es un grupo con amplia distribución Neotropical, desde Panamá hasta Argentina. En nuestro país, esta familia está representada por la subfamilia Characidiinae y el género *Characidium*. Este género presenta especies de pequeño porte que, con frecuencia, se confunden entre sí dado que presentan un patrón de coloración y morfometría muy similares. Las variables morfométricas y merísticas empleadas para la determinación de las especies, con frecuencia se solapan de modo que la identificación de los diferentes taxones se dificulta. Es por esto que, un mejor conocimiento de los crenúchidos de la Argentina, posibilitaría una mejor distinción entre las especies, así como un conocimiento más certero de la diversidad y distribución de estos peces en nuestro país.

En la presente tesis se efectuó la revisión taxonómica y distribución de los Crenuchidae de la Argentina. El trabajo realizado consistió en un estudio combinado de morfología clásica y de morfometría geométrica aplicado a ejemplares depositados en las colecciones ictiológicas de diferentes Museos e Institutos de investigación de Argentina.

El estudio realizado confirma la presencia de once especies de *Characidium* en Argentina y se propone una clave para la determinación de estas. Se reportan también una nueva cita para nuestro país y tres nuevas especies; así como también se describe el dimorfismo sexual de *C. borellii* y *C. tenue* y se determina que *C. zebra* no está presente en Argentina.

En cuanto a la anatomía ósea, la cintura pélvica de las especies muestra variaciones morfológicas importantes a nivel específico, razón por la que se propone su inclusión en la diagnosis de las especies.

La distribución de las especies muestra que estas ocurren en toda la cuenca del Plata y se amplía la distribución de *C. borellii*, *C. pterostictum* y *C. tenue*.

**Palabras clave:** Characiformes, Crenuchidae, *Characidium*, Taxonomía, Distribución geográfica, Argentina.

## SUMMARY

The family Crenuchidae (Characiformes) is a fish group with wide Neotropical distribution, from Panama to Argentina. All Crenuchidae present in Argentina belong to the genus *Characidium*. This genus presents small species that are often confused with each other, because they have a similar coloration pattern, and morphometry. The morphometric and meristic variables used for the species determination often overlap, and the identification of the different taxa is difficult. That is why a better knowledge of the Crenuchidae of Argentina, would enable a better distinction between the species, as well as a more accurate knowledge of the diversity and distribution of these fish in our country.

The objective of this thesis is to analyze the taxonomic diversity and distribution of Crenuchidae in Argentina. This study combined two methodologies, classical morphometry and geometric morphometry, and analyzes specimens from different ichthyological collections of Argentina.

The study confirms the presence of eleven species of *Characidium* in Argentina, and provides a key of the species identification. A new species record for this country and three new species are reported. Sexual dimorphism of *C. tenue* and *C. borellii* is described, and confirms that *C. zebra* is not present in Argentina.

The bone anatomy shows that the pelvic girdle of all species has important morphological variations at species level, and it intends to be included in the species diagnosis.

All species of *Characidium* of Argentina are in the Río de la Plata Basin and new locations extend the distribution of *C. borellii*, *C. pterostictum* and *C. tenue*.

**Keywords:** Characiformes, Crenuchidae, *Characidium*, Taxonomy, Geographic Distribution, Argentina

## 1. INTRODUCCIÓN

La familia Crenuchidae Günther, 1864 comprende peces de tamaño relativamente pequeño (hasta diez centímetros de longitud) que habitan normalmente fondos arenosos y rocosos de pequeños arroyos de corrientes rápidas aunque, algunas especies están asociadas a ambientes de corrientes lentas o leníticos (Travassos, 1952; Cordivola de Yuan y Pignalberi, 1985; Buckup, 2003; Casciotta *et al.*, 2003). Esta familia se distribuye por casi todo la región Neotropical, encontrándose registros desde el este de Panamá hasta ambientes próximos a la ciudad de La Plata, Argentina (Ringuelet *et al.*, 1978; Buckup, 1998).

La principal característica de la familia Crenuchidae es la presencia de un foramen en el hueso frontal, ubicado posterodorsalmente a la órbita y asociado a fibras del nervio óptico. A este carácter exclusivo, en la diagnosis se suman: la fontanela craneal medio-sagital, restringida al área posterior de la barra epifisial; la presencia de dientes en el ectopterigoides; la ausencia del hueso supraneural precediendo la espina neural del cuarto centro vertebral; la cintura pectoral sin espacio interóseo y la presencia de dos o más radios simples en las aletas pectorales (Buckup, 1998).

Las diferentes especies de crenúchidos se incluyen dentro de dos subfamilias: Crenuchinae y Characidiinae, ambas monofiléticas (Buckup, 1998). Crenuchinae Günther, 1864, está integrada por tres especies, una perteneciente al género *Crenuchus* y las dos restantes al género *Poecilocharax*, caracterizándose por tener un foramen en el frontal grande, la presencia de un órgano frontal y una depresión en el frontal, rellena con colágeno, ubicada por delante del foramen lateral (Géry, 1970 y 1977; Buckup, 1998). De acuerdo con Buckup (1998), es un grupo restringido a las cuencas de los ríos Amazonas y Orinoco. Las especies de Characidiinae Fowler, 1932, se caracterizan por tener un foramen frontal pequeño, la presencia de una serie de dientes cónicos o tricuspidados en el premaxilar y el dentario, la ausencia de la fontanela frontal, la presencia de una fontanela parietal circular pequeña, las aletas pectorales con dos o más radios no ramificados y la aleta anal generalmente con menos de catorce radios (Britski, *et al.*, 1999; Buckup, 1993<sup>a</sup>; 1993<sup>c</sup>; 1998; Graça y Pavanelli, 2007). Characidiinae cuenta con la mayor diversidad dentro de los crenúchidos, tanto a nivel genérico como específico y la más amplia

distribución geográfica (desde Panamá hasta Argentina). Las especies de mayor tamaño (hasta  $\pm 10$  cm) se encuentran en el género *Characidium*, en tanto que los géneros restantes (*Ammocryptocharax*, *Elachocharax*, *Geryichthys*, *Klausewitzia*, *Leptocharacidium*, *Melanocharacidium*, *Microcharacidium*, *Odontocharacidium* y *Skiotocharax*) sólo incluyen especies de pequeño porte, observándose en varias de ellas procesos de miniaturización (Weitzman y Vari, 1988; Buckup, 1993<sup>b</sup>). Estos últimos géneros, comparados con *Characidium*, poseen un menor número de especies, son normalmente sedentarias y bentopelágicas (Géry, 1977; Henderson y Walker, 1990; Froese y Pauly, 2007) y están asociadas principalmente a las cuencas de los ríos Amazonas y Orinoco (Presswell *et al.*, 2000; Buckup, 2003).

En Argentina, la familia Crenuchidae está representada por un único género, *Characidium*, el cual ha sido señalado como morfológicamente homogéneo (Travassos, 1947), así como el de mayor diversidad específica y de más amplia distribución dentro de los Characidiinae (Buckup, 1993<sup>b</sup>). Entre las características de *Characidium* se encuentran su particular patrón de coloración, variable entre las especies y según el sexo (Buckup y Reis, 1997); el cuerpo robusto y elongado, totalmente cubierto de escamas cicloideas grandes; la cabeza y boca pequeñas; los dientes mandibulares tricuspidados y altos; las aletas pares bien desarrolladas y la aleta dorsal ubicada por delante de las pélvicas; así como la línea lateral completa o incompleta. Entre los caracteres óseos destacables de este género, se encuentran: el mesetmoides separado del vómer por un amplio bloque de cartílago, la presencia de un canal laterosensorial atravesando el pteroesfenoides, la ausencia del proceso medial en el posttemporal y la falta de *circuli* en el campo apical de las escamas, el dentario separado del resto de los huesos de la mandíbula inferior por una escotadura con forma de V y la presencia de cordón cartilaginoso derivado del cartílago de Meckel que une el dentario con el ángulo-articular. Puede destacarse además que estos peces normalmente frecuentan los fondos de pequeños cursos de aguas de corrientes rápidas; aunque un cierto número de ellas viven en lagunas y otros ambientes leníticos (Travassos, 1952; Almeida, 1971; Buckup, 2003) y que sus hábitos alimenticios los señalan como peces invertívoros, alimentándose principalmente de insectos y microcrustáceos (Knoppel, 1970; Sabino & Macedo Correa, 1990; Froese & Pauly, 2007).

Actualmente en Argentina se reconoce la existencia de ocho especies de *Characidium*: *C. borellii* (Boulenger, 1895), *C. heirmostigmata* Graça & Pavanelli, 2008, *C. occidentale* Buckup y Reis, 1997, *C. pterostictum* Gomes, 1947, *C. rachovii* Regan, 1913, *C. serrano* Buckup y Reis, 1997, *C. tenue* (Cope, 1894) y *C. cf. zebra* (Ringuet & Arámburu, 1961; Ringuet *et al.*, 1967; López *et al.*, 1987; López *et al.*, 2003; Mirande & Koerber, 2015). Sin embargo, las referencias existentes sobre este género corresponden mayormente a citas de relevamiento de comunidades, siendo *C. cf. zebra* y *C. rachovii* las especies mayormente mencionadas. Estas dos especies se encuentran en la cuenca del Plata (Pozzi, 1945; Ringuet, 1975; Ringuet *et al.*, 1967; Ringuet *et al.*, 1978; López *et al.*, 2003; Menni, 2004; Liotta, 2006) y están asociadas principalmente a ambientes leníticos (Bonetto, *et al.*, 1978 y 1981; Casciotta *et al.*, 2003; Cordiviola de Yuan, 1980 y 1992; Cordiviola de Yuan & Pignalberi, 1985). Sobre estas dos especies, existen también estudios puntuales de anatomía ósea (Miquelarena, 1977, 1982, 1984 y 1986) y de ecología trófica (Bonetto *et al.*, 1981 y Oliveros, 1980). *Characidium tenue* y *C. pterostictum* fueron citadas como nuevos registros por Braga (2001), en tanto que *C. occidentale* es mencionada por primera vez por Fernández & Miquelarena (2006). *C. borellii* fue originalmente descrito como *Nanognathus borellii* Boulenger 1895 y ubicada posteriormente dentro de *Characidium* por Eigenmann (1910). Esta última especie está señalada como endémica para nuestro país, sin embargo, no existen registros de ella, posteriores a su descripción, excepto la reciente mención de Alonso *et al.* (2015) en un estudio sobre anatomía del tubo digestivo de carácidos. El reducido número de antecedentes denota un pobre conocimiento de los crenúchidos de la Argentina; sumado al hecho que *Characidium* cuenta con numerosas especies poco conocidas o aún por describir (Buckup, 1993<sup>b</sup>), justifican la revisión de este grupo para nuestro país.

Con base a lo expuesto, el presente trabajo de tesis plantea actualizar y profundizar el conocimiento de la familia Crenuchidae en la Argentina, tanto en sus aspectos taxonómicos, anatómicos y de distribución geográfica, estableciéndose como objetivos:

- Revisar el material del género *Characidium* depositado en diferentes colecciones ictiológicas con el fin de determinar qué especies integran la ictiofauna continental de la Argentina.

- Caracterizar las especies de *Characidium* mediante el empleo de mediciones morfométricas y merísticas y observaciones de la morfología externa e interna (anatomía ósea).
- Determinar las variaciones morfológicas, alométricas, ontogénicas y de dimorfismo sexual presentes en los ejemplares analizados.
- Analizar la distribución geográfica de las especies de *Characidium* en la Argentina considerando la procedencia del material examinado y confeccionar los correspondientes mapas de distribución.
- Elaborar una clave para la determinación de las especies del género que integran la ictiofauna continental del país.

## HISTORIA TAXONOMICA DE CRENUCHIDAE

### Familia Crenuchidae Günther, 1864

El grupo Crenuchina fue inicialmente incorporado dentro de Characidae por Günther (1864) e incluía en él solo al género *Crenuchus*, Günther, 1863. Este autor diferenció a Crenuchina del resto de los carácidos por unos pocos caracteres: presencia de aleta adiposa, membranas branquiales libres del istmo, vientre redondeado y ausencia de dientes caniniformes. En 1891, Eigenmann & Eigenmann dan a este grupo el estatus de subfamilia y la mantienen dentro de la familia Characidae. Posteriormente, Eigenmann (1909) describe e incorpora en esta subfamilia al género *Poecilocharax*.

Crenuchinae se conserva hasta 1963, cuando Géry eleva este clado al nivel de familia Crenuchidae y aporta como caracteres distintivos a la diagnosis la presencia de un foramen en el hueso frontal y un órgano frontal con posible función sensorial. Este mismo autor señala también que la filiación de esta familia dentro de los Characiformes es incierta.

Buckup (1993<sup>a</sup>, 1993<sup>b</sup>, 1993<sup>c</sup>, 1998) realiza la revisión de la subfamilia Characidiinae y establece su filiación con Crenuchinae, redefiniendo así la composición de la familia Crenuchidae e incluyendo en ella a otros carácidos. De acuerdo con estos estudios, la diagnosis de Crenuchidae está dada por la siguiente combinación de caracteres:

- 1- presencia de un foramen en el hueso frontal, ubicado póstero-dorsalmente a la órbita y asociado a fibras del nervio óptico;
- 2- fontanela craneal medio-sagital restringida al área posterior de la barra epifisial;
- 3- presencia de dientes en el pterigoides;
- 4- ausencia del hueso supraneural precediendo la espina neural del cuarto centro vertebral;
- 5- cintura pectoral sin espacio interóseo;
- 6- presencia de dos o más radios simples en las aletas pectorales.

Este autor destaca además que sólo el primero de estos caracteres es exclusivo de la familia, coincidiendo con lo mencionado por Géry (1963).

Por otra parte, Buckup (1998) indica que esta familia incluye a dos subfamilias: Crenuchinae y Characidiinae, revistiendo estas últimas la condición de monofiléticas. La subfamilia Crenuchinae se caracteriza por tener un foramen grande en el frontal, la presencia de un órgano frontal y una depresión en el frontal, rellena con colágeno, ubicada por delante del foramen lateral (Bossy *et al.*, 1965; Géry, 1970 y 1977; Buckup, 1998). Esta subfamilia cuenta con dos géneros: *Crenuchus* y *Poecilocharax*, ninguno de los cuales está presente en la Argentina. La subfamilia Characidiinae posee el foramen frontal pequeño y visible solo en material diafanizado y teñido (Buckup, 2003); caracterizándose además por tener una serie de dientes cónicos o tricuspides tanto en el premaxilar como el dentario, carecer de fontanela frontal y poseer una fontanela parietal circular pequeña, la aleta pectoral con dos o más radios ramificados y la aleta anal generalmente con menos de catorce radios (Britski, *et al.*, 1999; Graça & Pavanelli, 2007). Characidiinae es el grupo de Crenuchidae más diverso, con diez géneros reconocidos: *Ammocryptocharax*, *Characidium*, *Elachocharax*, *Geryichthys*, *Klausewitzia*, *Leptocharacidium*, *Melanocharacidium*, *Microcharacidium*, *Odontocharacidium* y *Skiocharax*.

### **Subfamilia Characidiinae Fowler, 1932**

En 1932, Fowler usa por primera vez el nombre Characidiinae para designar un grupo dentro de la familia Characidae e incluye dentro de este a *Characidium fasciatum* Reinhardt, 1866. Sin embargo, este autor no hace una diagnosis de la nueva subfamilia.

Trabajos posteriores (Travassos, 1952; Géry, 1971) permitieron caracterizar esta subfamilia y distinguirla de otros Characiformes. Hoedeman (1950) asigna el rango de tribu Characidiini y, en 1954, este mismo autor señala que estos peces no pertenecen a los eritrínidos, relación sugerida por Reinhardt (1866) para el género *Characidium*, e incluye a la mencionada tribu dentro de Characidae. Travassos (1952) modifica el arreglo de Hoedeman, cambiando el rango de tribu por el de subfamilia Characidiinae, conservando a esta última dentro de Characidae. Weitzman & Kanazawa (1976) mantienen a Characidiinae dentro de la familia Characidae. Géry (1972, 1977) asigna el estatus de familia Characidiidae, conservando también el rango de subfamilia dentro de la primera. Buckup (1993<sup>a</sup>) es quien establece la monofilia de la subfamilia y propone su diagnosis a partir de los siguientes caracteres:

- 1- lámina dorsal del mesetmoides muy angosta,
- 2- una pieza grande de cartílago separando el mesetmoides del vómer,
- 3- narinas anteriores y posteriores muy separadas,
- 4- porción dorsal del hueso infraorbital 1, expandida verticalmente formando parte del margen anterior en la órbita,
- 5- dentario y ángulo-articular separados por un espacio pero mantenidos juntos por una larga varilla cartilaginosa derivada del cartílago de Meckel,
- 6- porción laminar de los huesos infraorbitales 3 a 6 reducida o ausente,
- 7- contacto entre los huesos paraesfenoides y pteroesfenoides,
- 8- hueso esfenótico perforado por un canal sensorial lateral,
- 9- foramen auditivo del hueso proótico de forma redondeada y pequeño,
- 10- ausencia del proceso medial del hueso posttemporal,
- 11- tres o más radios no ramificados en la aleta pectoral,
- 12- proceso medial en la costilla de la quinta vértebra,
- 13- ausencia de *circuli* en el campo apical de las escamas.

En este mismo trabajo, este autor confirma la relación de Characidiinae con la familia Crenuchidae y propone la inclusión de la primera dentro de la segunda.

Entre los años 1927 y 2000, el número de géneros de Characidiinae se vio incrementado; diferentes autores le adicionaron nueve géneros (*Elachocharax* Myers, 1927; *Klausewitzia* Géry, 1965; *Ammocryptocharax* Weitzman & Kanazawa, 1976;

*Leptocharacidium* Buckup, 1993C; *Melanocharacidium* Buckup, 1993C; *Microcharacidium* Buckup, 1993C; *Odontocharacidium* Buckup, 1993C; *Geryichthys* Zarske, 1997 y *Skiocharax* Preswell, Weitzman & Bergquist, 2000) al ya existente: *Characidium* Reinhardt, 1866. De este modo, la subfamilia Characidiinae se convierte en la más diversa, con casi una centena de especies y la de más amplia distribución geográfica (desde Panamá hasta Argentina).

### **Género *Characidium* Reinhardt, 1866**

Este género fue descrito originalmente por Reinhardt (1866) señalando para su diagnosis las siguientes características:

- una serie de dientes cilíndricos y mayormente tricúspides sobre el premaxilar y la mandíbula (dentario);
- boca pequeña;
- narinas separadas;
- cuerpo elongado, ligeramente comprimido y de vientre redondeado;
- escamas grandes;
- aperturas branquiales amplias;
- cuatro radios branquiostegos;
- aleta dorsal ubicada por delante de pélvicas.

En cuanto a sus relaciones filogenéticas, Reinhardt asocia este género con algunos anostómidos (*Leporinus* + *Schizodon*) de acuerdo con características de la dentición y con *Piabucina* (Lebiasinidae), basado en el aspecto general. Arreglo que es conservado por Eigenmann & Eigenmann (1891).

Fowler (1906) asigna el género *Anostomus* Scopoli, 1777 a otro nuevo que él describe: *Pithecocharax*, el cual, junto con *Characidium*, incorpora a la subfamilia Pithecocharacinae (nov. subfam.). Este arreglo es criticado por Eigenmann (1907) y posteriormente, Eigenmann (1909) transfiere a *Characidium*, *Nannostomus* y sus afines (*Microcharax*, *Poecilobrycon*, *Archicheir*) a Nannostominae, una nueva subfamilia de carácidos.

Regan (1911) mantiene la asociación *Nannostomus* + *Characidium* como componentes de la subfamilia Nannostominae pero incluye a esta última dentro de la familia Hemiodontidae. Esta ubicación de *Characidium* dentro de Hemiodontidae es cuestionada posteriormente por Travassos (1949<sup>C</sup>). Este último autor analiza los huesos de las regiones, opercular, hiomandibular y el pterigoides, determinando que las diferencias en este último hueso invalidan la filiación propuesta por Regan.

En 1914, Cockerell cuestiona la ubicación de *Characidium* dentro de Anostomatinae y su relación con los géneros *Nannostomus* y *Poecilobrycon*. Este autor se basa en las características de las escamas para hacer su crítica y propone el siguiente arreglo: 1) *Characidium*, 2) *Poecilobrycon*, 3) *Nannostomus* + *Pyrrhulina*.

En 1932, Fowler asigna a *Characidium* a una nueva subfamilia, Characidiinae, pero no hace una diagnosis de esta.

Eigenmann & Allen (1942) asocian a *Characidium* con *Poecilobrycon* y los ubican dentro de la subfamilia Nannostominae, la cual incluyen en la familia Characidae y, para la diagnosis de esta subfamilia, utiliza: el tamaño corporal pequeño, los dientes similares en ambas mandíbulas, la cabeza truncada, la ausencia del proceso occipital, la fontanela, línea lateral y aleta adiposa.

Travassos (1947) realiza una revisión del género *Characidium*, aunque advierte que no pudo observar el material tipo, sino que analizó ejemplares procedentes de la localidad tipo y diagnostica este género por: a) presencia de solo la fontanela posterior de forma circular en la cabeza; b) maxilar y mandíbula bien desarrollados; c) huesos circunorbitales pequeños y poco visibles; d) cabeza completamente libre de escamas; e) musculatura mandibular fuerte; f) dientes cilíndricos, terminados en tres puntas dispuestos en una hilera de sobre el premaxilar y el dentario (a veces dos series en este último hueso); g) cuerpo elongado (cilindroide en el texto original), recubierto de escamas grandes, excepto en el istmo; h) línea lateral completa o incompleta; i) base de la cola cubierta por escamas; j) aletas fuertes y las pectorales bastante desarrolladas. Este mismo autor señala en sus conclusiones la existencia de dos grupos dentro de *Characidium* pero admite no tener elementos que apoyen la subdivisión en dos subgéneros. Pocos años más tarde (Travassos, 1952), reconsidera la creación del subgénero *Jobertina* Pellegrin, 1909, aceptándolo como

válido. Este autor diagnostica este nuevo subgénero únicamente por la presencia de una línea lateral incompleta y al mismo tiempo, también valida la subfamilia Characidiinae.

Géry (1960) considera a *Jobertina* Pellegrin, 1909 como un género integrante de la familia Characidiidae, arreglo que conserva en su obra de 1977. El estatus de *Jobertina* es posteriormente revisado y actualmente es considerado como sinónimo de *Characidium* (Buckup, 1993<sup>b</sup>), señalándose a las especies de *Jobertina* como casos de miniaturización dentro del género *Characidium*.

Buckup (1992) realiza la revisión de *C. fasciatum* Reinhardt, 1866 señalando que la descripción original de Reinhardt (del género y especie tipo), así como la redescipción realizada por Travassos, 1947, fueron hechas en base a ejemplares atribuibles a especies diferentes. Ante esto, este autor designa un lectotipo y redescibe la especie señalando para la diagnosis los caracteres:

1. presencia del foramen del nervio oftálmico localizado próximo al centro del hueso pterosphenoideos (la posición en la porción ventrolateral del hueso equivale a la condición plesiomórfica);
2. el margen del foramen posee una cresta ósea baja o ausente (condición plesiomórfica = cresta ósea de forma tubular) y una relativamente amplia vista ventral de la cavidad craneana a través de su abertura.
3. presencia de una mancha oscura cerca de los radios caudales medios,
4. istmo sin escamas, extendiéndose el área desnuda hasta las aletas pectorales,
5. cámara posterior de la vejiga gaseosa reducida y más pequeña que la anterior,
6. presencia de un par de procesos ventrales en el segundo centro vertebral los cuales se extienden antero-ventralmente a lo largo del tejido conjuntivo subyacente al aparato de Weber.

Este mismo autor (1993<sup>a</sup> y 1993<sup>b</sup>) establece también la monofilia del género *Characidium* diferenciando en él siete clados (Figura 1). El primero incluye a la especie tipo *C. fasciatum* y se caracteriza por presentar el postcleitro reducido o ausente, el área del istmo libre de escamas y la fontanela frontal reducida. El clado 2 está definido por un gran foramen para el nervio oftálmico en el pteroesfenoides, el segundo centro vertebral con un par de procesos extendidos antero-ventralmente a lo largo del tejido conjuntivo que rodea la aorta dorsal y la pared anterior de la vejiga gaseosa. El clado 3 presenta un área libre de

escamas extendida más allá del istmo y sobrepasando el origen de las aletas pectorales, las membranas branquiostegas unidas sobre el istmo; un pliegue tegumentario rodeando el borde las narinas anteriores y posteriores independientes pero que alcanzan a tocarse distalmente, proceso posterior del coracoides reducido a una protuberancia cuadrada, mancha en la base de la aleta caudal ausente. El clado 4 se distingue por la ausencia de la rama parietal del canal supraorbital. Los tres grupos restantes se diagnostican a partir de las variaciones que sufre el patrón de coloración que va desde el modelo más plesiomórfico (franja horizontal + barras verticales anchas y oscuras en los flancos) presente en *C. zebra*, a otra pigmentación altamente modificada de *C. pteroides*. A pesar de lo expuesto, Buckup (2003) señala que este es un género poco conocido y que restan aún especies por conocerse y su filogenia no está aún totalmente resuelta, hecho ya señalado por Travassos (1947).

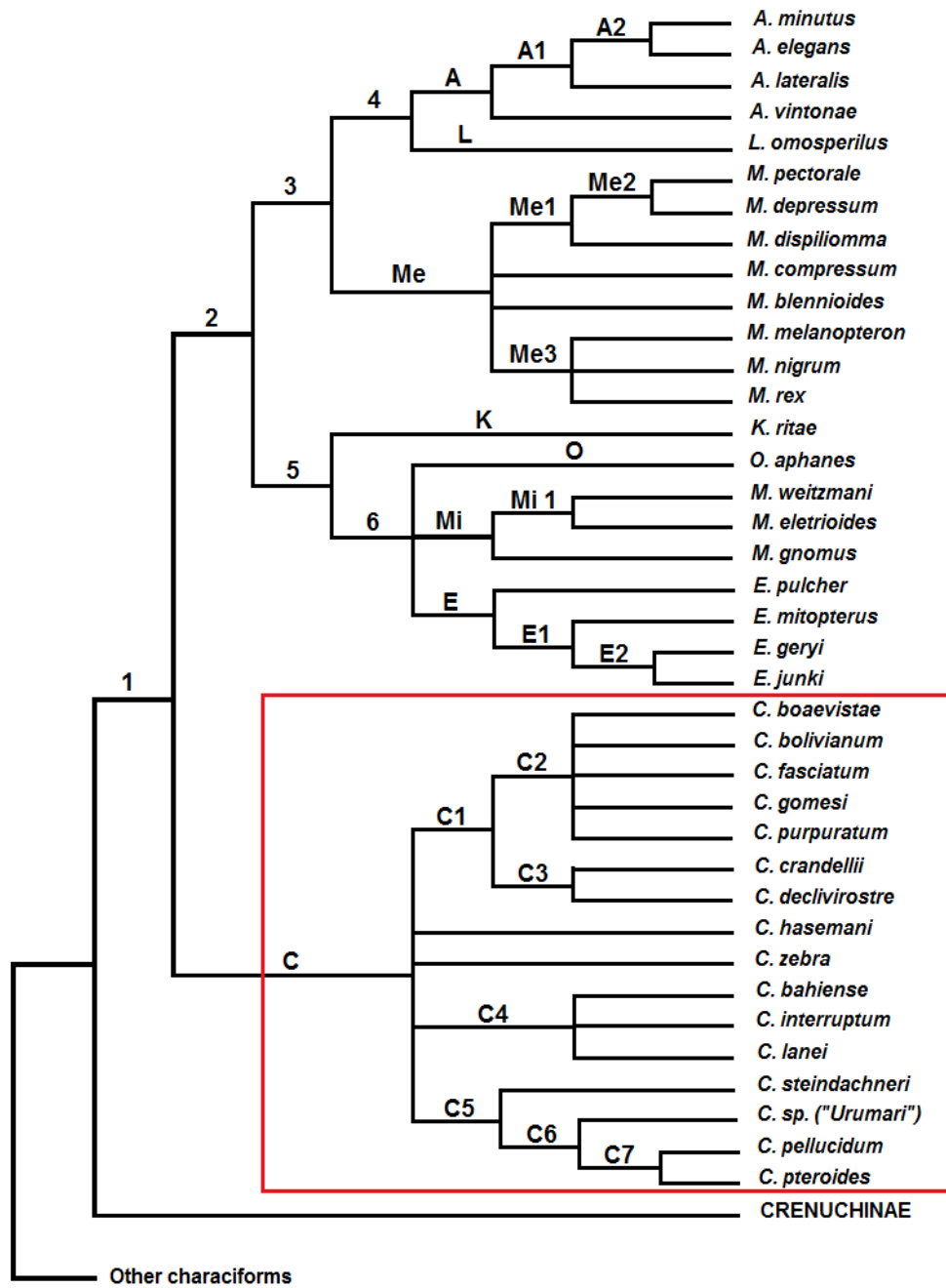


Figura 1. Cladograma de consenso estricto mostrando las hipótesis de relaciones más parsimoniosas entre especies de Characidiinae. *Ammocriptocharax* (clado A), *Characidium* (clado C), *Elachocharax* (clado E), *Klausewitzia* (K), Me, *Leptocharacidium* (L), *Melanocharacidium* (clado Me), *Microcharacidium* (clado Mi), *Odontocharacidium* (O). En el recuadro se resalta la hipótesis filogenética para *Characidium* (Tomado de Buckup, 1993<sup>b</sup>).

## SITUACION TAXONOMICA DE LOS CRENUCHIDAE DE LA ARGENTINA

Se detalla a continuación una lista de las especies de la familia Crenuchidae mencionadas para Argentina por distintos autores; conservando la nomenclatura utilizada en la publicación original.

- Pozzi (1945) considera un género, que incluye dentro de la familia Hemiodontidae y tres especies.

*Characidium fasciatum* Reinhardt, 1866

*C. borellii* (Boulenger, 1895)

*C. rachovii* Regan, 1913

- Ringuélet & Arámburu (1961) mencionan tres especies pertenecientes a un único género, ubicando este último dentro de la familia Tetragonopteridae Günther, 1864 y la subfamilia Nannostomatinae Eigenmann, 1910.

*Characidium fasciatum* Reinhardt, 1866

*C. borellii* (Boulenger, 1895)

*C. rachovii* Regan, 1913

- Ringuélet *et al.* (1967) citan un género, dos subgéneros y cuatro especies, ubicados todos estos en la familia Tetragonopteridae Günther, 1864 y la subfamilia Characidiinae (Travassos, 1952).

*Characidium (fasciatum) fasciatum*

*C. borellii*

*C. (Jobertina) rachowi*

*C. (Jobertina) theageri*

- Ringuélet (1975) cita un género y cinco especies, asociando estas últimas a diferentes cuencas hidrográficas de Argentina y Sudamérica. Se mantiene aquí el arreglo taxonómico usado en Ringuélet *et al.* (1967). Se advierte que *C. ayuensis* nunca fue formalmente descrita, su inclusión obedece a la comunicación de la especie hecha por

Cordiviola de Yuan (1972), la revisión del material estudiado por esta autora permitió comprobar que en realidad se trata de ejemplares de *C. tenue* (Cope, 1894).

*Characidium fasciatum fasciatum* Reinhardt, 1866

*C. (Jobertina) rachowi* Regan, 1913

*C. (Jobertina) theageri* Travassos, 1952

*C. ayuiensis*

*C. borellii* (Boulenger, 1895)

- López *et al.* (1987) citan dos géneros y cuatro especies y, siguiendo el esquema macrosistemático de Géry (1977), los ubican dentro de la familia Characidiidae, subfamilia Characidiinae.

*Characidium fasciatum fasciatum* Reinhardt, 1866

*C. borellii* (Boulenger, 1895)

*Jobertina rachowi* Regan, 1913

*J. theageri* Travassos, 1952

- López *et al.* (2003) mencionan un género y cinco especies válidas que ubican dentro de la familia Crenuchidae. Estos autores omiten *C. borellii*, la cual fue incluida en la lista de 1987 y es reconocida como especie válida por Zarske & Géry (2002).

*Characidium occidentale* Buckup y Reis, 1997

*C. pterostictum* Gomes, 1947

*C. rachovii* Regan, 1913

*C. tenue* (Cope, 1894)

*C.cf. zebra*

- Menni (2004) analiza la ictiofauna de las distintas regiones naturales de la Argentina, mencionando un género y cinco especies, los que ubica dentro de la subfamilia Characidiinae de la familia Crenuchidae.

*Characidium cf. fasciatum*

*C. pterostictum* Gomes, 1947

*C. rachovii* Regan, 1913

*C. tenue* (Cope, 1894)

*C. cf. zebra*

- Liotta (2006) presenta la distribución de la ictiofauna continental argentina, menciona un género y cinco especies, que ubica en la familia Crenuchidae.

*Characidium fasciatum* Reinhardt, 1866

*C. occidentale* Buckup y Reis, 1997

*C. pterostictum* Gomes, 1947

*C. rachovii* Regan, 1913

*C. tenue* (Cope, 1894)

- Mirande & Koerber (2015) citan un género y ocho especies que ubican dentro de la familia Crenuchidae.

*Characidium borellii* (Boulenger, 1895)

*C. heirmostigmata* Graça & Pavanelli, 2008

*C. occidentale* Buckup & Reis, 1997

*C. pterostictum* Gomes, 1947

*C. rachovii* Regan, 1913

*C. serrano* Buckup & Reis, 1997

*C. tenue* (Cope, 1894)

*C. cf. zebra*

## **POSICIÓN DE CRENUCHIDAE DENTRO DE LOS CHARACIFORMES**

Las relaciones entre las catorce familias reconocidas de Characiformes (Géry, 1977; Reis *et al.*, 2003), aún no están resueltas (Ortí & Meyer, 1997; Olivera *et al.*, 2011). A pesar de esto, diferentes estudios permiten inferir, al menos provisoriamente, ciertas cuestiones al respecto. En este sentido, puede afirmarse que, los Crenuchidae serían el resultado de uno de los primeros eventos de ramificación dentro del orden (Olivera *et al.*, 2011) y que la composición actual de esta familia es apoyada tanto por estudios filogenéticos basados en la morfología (Buckup, 1998) como en ADN nuclear y mitocondrial (Olivera *et al.*, 2011).

Los Characiformes están presentes tanto en África como Sudamérica lo que señala un genocentro afrobrasileño o anfi-atlántico para este orden de peces; sin embargo, las familias presentes en ambos continentes son diferentes, hecho que indica una evolución posterciaria independiente (Ringuélet, 1975). Por su parte, Albert & Carvalho (2011) concluyen a partir de una revisión de datos filogenéticos y biogeográficos, que los ensambles especies de peces de los grandes sistemas fluviales de América tropical se formaron antes, o en conjunción con, la formación de dichas cuencas durante el Paleoceno tardío y el Neógeno temprano. Ante lo expuesto, cabría esperar que la familia Crenuchidae, se encuadre dentro de estas afirmaciones por lo que, estudios futuros en este tema habrán de confirmarlo.

## II. MATERIALES Y MÉTODOS

### II.1. Materiales

#### II.1.1. Acrónimos

El material analizado en el presente estudio pertenece a las colecciones ictiológicas de las siguientes instituciones (acrónimo en negrita):

- **ANSP**: Academy of Natural Science of Philadelphia, Philadelphia, USA.
- **BMNH**: British Museum of Natural History, London, United Kingdom.
- **DZSJRP**: Universidade Estadual Paulista (UNESP), São Jose do Rio Preto, São Paulo, Brasil.
- **FCyT**: Facultad de Ciencia y Tecnología, Universidad Autónoma de Entre Ríos, Oro Verde, Argentina.
- **FMNH**: Field Museum of Natural History, Chicago, USA.
- **FML**: Fundación “Miguel Lillo”, San Miguel de Tucumán, Argentina.
- **ILPLA**: Instituto de Limnología “Dr. Raúl Ringuelet”, La Plata, Argentina.
- **IMPA**: Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, Brasil.
- **INALI**: Instituto Nacional de Limnología (CONICET-UNL), Santa Fe, Argentina.
- **MACN**: Museo Argentino de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia”, Buenos Aires, Argentina.
- **MAS**: Museo de Ciencias Naturales "Rvdo. P. Antonio Scasso”, San Nicolás de los Arroyos, Argentina.
- **MCNI**: Museo de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Salta, Salta, Argentina.
- **MCP**: Museu de Ciências e Tecnologia da Pontifícia Universidade Católica, Porto Alegre, Brasil.
- **MLP**: Museo de La Plata, La Plata, Argentina.
- **MNRJ**: Museu Nacional de Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil.
- **UMMZ**: University of Michigan Museum of Zoology, Ann Arbor, USA.
- **ZMUC**: Zoological Museum, University of Copenhagen, Copenhagen, Denmark.

## II.1.2. Material examinado

Cada muestra examinada se enuncia indicando: acrónimo y número de catálogo, cantidad de ejemplares medidos del total del lote, sexo (♂, ♀, ind. [Indeterminado]), rango de longitud estándar en mm (entre paréntesis), procedencia y, en el caso de que existan, colector/es y fecha de captura. El material diafanizado y teñido es indicado con la abreviatura (d&t).

### *Characidium borellii* (Boulenger. 1895)

- FML 1060: 5 ejemplares (♀; 34,5-40,9mm). Río Piedras (Dpto. Metán), Salta, Argentina; Colector: S. A. Pierotti; 31/03/1950.
- FML 1099: 4 ejemplares (3♀ + 1♂; 33,6-60,0mm; 1♀ + 1♂ d&t). Río Tapias (Dpto. Trancas), Tucumán, Argentina. Colectores: Butí, Pagaburo y Pérez; 12/07/1983.
- FML 1222: 1 ejemplar (♂; 68,4mm). Río Chusca, en La Huertita (Dpto. Trancas), Tucumán, Argentina. Colectores: Butí, Pagaburo y Rosales; 27/07/1985.
- FML 1412: 2 ejemplares (♀; 43,0-45,2mm). Río Tala, en Miraflores (Dpto. Trancas), Tucumán, Argentina. Colectores: Butí, Pagaburo, Rosales y Baruttis; 20/12/1985.
- FML 1414: 10 ejemplares (7♂ + 3♀; 62,3-69,3mm). Río Tapia, en El Cadillal (Dpto. Trancas), Tucumán, Argentina. Colectores: Butí, Pagaburo, Rosales y Baruttis; 16/12/1985.
- FML 1657: 1 ejemplar (♀; 30,5mm). Río Gastona, sobre ruta 380 (Dpto. Chichigasta), Tucumán, Argentina. Colectores: L. Fernández y H. Fernández; 02/05/1991.
- FML 1741: 2 ejemplares (♀; 28,8-29,9mm). Arroyo El rey en RP 157 (Dpto. Leales), Bella Vista, Tucumán, Argentina. Colectores: L. Fernández y G. Scracchi; 26/07/1991.
- FML 1825: 1 ejemplar (♂; 47,4mm). Río Medina sobre ruta 380 en Aguilares (Dpto. Río Chico), Tucumán, Argentina. Colector: L. Fernández; 16/11/1992.
- ILPLA 336: 6 ejemplares (1♀ + 5♂; 28,5-51,6mm). Arroyo Aguas Calientes (Dpto. Santa Bárbara), Jujuy, Argentina. Colectores: R. Menni, A. Miquelarena y J. Casciotta. 29/03/1987.

- ILPLA 1454: 6 ejes. (6♀; 43,0-67,0mm; 1 d&t); Río en paraje Las Víboras (Dpto. Anta), Salta, Argentina; Colectores: R. Menni y A. Miquelarena. 09/10/1988.
- ILPLA 1461: 18 ejemplares (8♀ + 10♂; 45,5-69,0mm; 2 d&t). Primer arroyo después del río Juramento, Tararipa (Dpto. Anta), Salta, Argentina. Colectores: R. Menni y A. Miquelarena. 09/10/1988.
- ILPLA 1481: 2 ejemplares (1♀ + 1♂; 24,7-54,8mm); Río Metán sobre ruta 46, entre Punta de Agua y La Costosa (Dpto. Metán), Salta, Argentina. Colectores: R. Menni y A. Miquelarena. 28/03/1987.
- ILPLA 1506: 25 ejemplares (22♀ + 3♂; 28,8-50,4mm); Río Las Cañas sobre RP5 entre Lumbrera y Las Víboras (Dpto. Anta), Salta, Argentina. Colectores: R. Menni y A. Miquelarena. 09/10/1988.
- MAS F460: 1 ejemplar (♀; 41,7mm). Río Medina (en el dique Villa Lola), Tucumán, Argentina. Colectores: M. Wagner y J. Liotta; 18/10/2007.
- MAS F465: 5 ejemplares (4♀ + 1♂; 33,5-47,1mm). Río Romano, Tucumán, Argentina. Colectores: M. Wagner y J. Liotta; 19/10/2007.
- MAS F470: 3 ejemplares (♀; 31,6-39,1mm). Río Medina, Tucumán, Argentina. Colectores: M. Wagner y J. Liotta; 18/10/2007.
- MCNI 171: 4 ejemplares (1♀ + 3♂; 54,5-61,6mm). Río Mojotoro, (Dpto. La Caldera), Salta, Argentina. Colectores: G. Gonzo, R. Vera y V. Martínez; 07/11/1995.
- MCNI 179: 3 ejemplares (♀; 49,8-57,0mm). Río La Caldera (Dpto. La Caldera), Salta, Argentina. Colectores: G. Gonzo, R. Vera y V. Martínez; 07/11/1995.
- MCNI 260: 3 ejemplares (1♀ + 2♂; 45,3-50,1mm). Arroyo El Gallinato (El Gallinato), Salta, Argentina. Colector: G. Gonzo; 31/03/1995.
- MCNI 299: 2 ejemplares (♀; 43,3-43,6mm). Río Mojotoro (Dpto. La Caldera), Salta, Argentina. Colector: G. Gonzo; 21/02/2001.
- MCNI 391: 3 ejemplares (♀; 37,1-43,3mm). Arroyo La Sala, Parque Nacional El Rey (Dpto. Anta), Salta, Argentina. Colectores: Gonzo, Mosqueira y Barros; 04/09/1999.
- MCNI 448: 10 ejemplares (5♀ + 5♂; 43,6-54,2mm). Río Popayán, Parque Nacional El Rey (Dpto. Anta), Salta, Argentina. Colectores: Mosqueira y Barros; 03/12/1999.

- MCNI 468: 1 ejemplar (♀; 65,7mm). Río Arenales (Dpto. Capital), Salta, Argentina. Colectores: Gonzo, Mosqueira y Barros; 30/07/1999.
- MCNI 626: 4 ejemplares (2♀ +2♂; 56,3-71,8mm). Río Horcones (Dpto. Rosario de la Frontera), Salta, Argentina. Colectores: Gonzo, Mosqueira y Barros; 03/03/2001.
- MCNI 730: 1 ejemplar (♂; 44,1mm). El Tunal (Dpto. Metán), Salta, Argentina. Colectores: G. Gonzo y V. Martínez; 04/12/2001.
- MCNI 968: 4 ejemplares (♀; 53,5-61,7mm). Arroyo Castellanos (Dpto. Capital), Salta, Argentina. Colectores: Barros, Bernal y Muñoz; 06/06/2003.
- MCNI 987: 7 ejemplares (4♀ +3♂; 57,1-67,8mm). Arroyo Castellanos (Dpto. Capital), Salta, Argentina. Colectores: Chihan, Bonavía y Barros; 20/10/2003.
- MCNI 1133: 2 ejemplares (♀; 67,0-73,6mm). Arroyo Naranjo (Dpto. Santa Victoria), Salta, Argentina. Colectores: Baigún y Bernal; 21/08/2005.
- MCNI 1181: 8 ejemplares (5♀ +3♂; 27,5-32,3mm). Río Caraparí (Dpto. San Martín), Salta, Argentina. Colectores: Gonzo, Barros y Bernal; 29/10/05.
- MLP 9032: 4 ejemplares (♀; 39,4-55,1mm). Río Calera (Dpto. Burruyacu), Tucumán, Argentina. Colectores: R. Menni, H. López y J. Casciotta. 14/05/1980.
- MLP 9034: 1 ejemplar (♀; 52,5mm). Dique El Cadillal (Dpto. Trancas), Tucumán, Argentina. Colectores: R. Menni, H. López y J. Casciotta. 03/10/1988.

*Characidium occidentale* Backup y Reis, 1997

- FCyT P-097: 2 ejemplares (ind.; 22,7-22,5mm; 1 d&t). Arroyo Negro en RP105 a 18 km de Posadas (Dpto. Capital), Misiones, Argentina. Colectores: P. Mantinian y G. López. 19/05/2007.
- FCyT P-098: 1 ejemplar (ind.; 21,5mm). Arroyo Negro en RP105, Garupá (Dpto. Capital), Misiones, Argentina. Colectores: P. Mantinian y G. López. 22/06/2008.
- ILPLA 1581: 2 ejemplares (ind.; 40,7-41,9mm). Arroyo Chimiray Miní en RP105 (Dpto. Apóstoles), Misiones, Argentina. Colectores: S. Kőrber, R. Filibeto y J. O. Fernández Santos. 08/01/01.

*Characidium pterostictum* Gomes, 1947

- FCyT-P099: 1 ejemplar. (ind.; 48,9mm; d&t). Arroyo Ayuú (Dpto. Concordia), Entre Ríos, Argentina. Colectores: personal de INALI. --/08/1972. Observación: material donado por E. Cordiviola de Yuán.
- ILPLA s/n: 1ejemplar (ind.; 34,9mm). Arroyo Urquiza (Dpto. Colón), Entre Ríos, Argentina. Colectores: A. Miquelarena, H. López, E. Etcheverry y L. Protogino. 12/11/2007.
- MACN 8302: 1 ejemplar (ind.; 41,9mm). Arroyo Ñancay (Dpto. Gualeguaychú), Entre Ríos, Argentina. Colector: R. Taberner. Sin fecha de colecta.

*Characidium rachovii* Regan, 1913

- FCyT-P078: 12 ejemplares (ind.; 15,8-34,8mm). Laguna asociada al río San Javier próximo a Cayastá (Dpto. Garay), Santa Fe, Argentina. Colectores: L. Rossi y J. Arias; 18/09/2010.
- FCyT-P079: 4 ejemplares (ind., no medidos; d&t). Laguna en isla Pagari, Santa Rosa de Calchines (Dpto. Garay), Santa Fe, Argentina. Colectores: personal de INALI. 06/02/1969. Observación: material donado por E. Cordiviola de Yuán.
- FCyT-P080: 1 ejemplar (ind; 23,2mm). Laguna Totoras, San Cosme (Dpto. San Cosme), Corrientes, Argentina. Colectores: Personal de INALI. 23/06/1972. Observación: material donado por E. Cordiviola de Yuán.
- FCyT-P081: 7 ejemplares (ind; 21,0-33,6mm). La Brava (Dpto. Capital), Corrientes, Argentina). Colectores: personal de INALI. 22/06/1972. Observación: material donado por E. Cordiviola de Yuán.
- FCyT-P082: 12 ejemplares (Ind.; 15,8-34,8mm). Charca próxima a Cayastá (Dpto. La Capital), Santa Fe, Argentina. Colector: J. Arias.13/12/2008.
- FCyT-P083: 1 ejemplar (ind.; 35,8mm). Río Uruguay frente a Puerto Yeruá (Dpto. Concordia), Entre Ríos, Argentina. Colector: D. Demonte. 29/05/2009.
- FCyT-P100: 1 ejemplar (♂; 23,4mm). Arroyo Ayuú (Dpto. Concordia), Entre Ríos, Argentina. Colectores: personal de INALI. 16/02/1973. Observación: material donado por E. Cordiviola de Yuán.

- FCyT-P090: 8 ejemplares (ind. 13,8-34,8mm, d&t). Charca temporaria próxima a Cayastá (Dpto. Garay), Santa Fe. Colector: J. Arias. 13/12/2008.
- FCyT-P109: 5 ejemplares (3♀, 2♂; 33,7-41,5mm). Laguna en isla frente a Intendencia, Parque Nacional Pre Delta (Dpto. Diamante), Entre Ríos. Colectores: L. D. Demonte y J. Arias. 14/10/2007.
- FML 975: 1 ejemplar (♂; 31,0mm). Arroyo Calimayo (Dpto. Lules), Tucumán, Argentina. Colector: H. Salas. 20/09/1974.
- FML 1509: 2 ejemplares (1♀, 1♂; 22,0-34,4mm). Arroyo Calimayo a 2Km de RN38 (Dpto. Lules), Tucumán, Argentina. Colectores: E. Scrocchi y H. Salas. 19/01/1975.
- FML 1805: 6 ejemplares (4♀, 2♂; 28,5-37,9mm) Arroyo del Rey sobre RP157 en Bella Vista (Dpto. Leales), Tucumán, Argentina. Colectores: L. Fernández, E. Scrocchi y F. Lobo. 26/07/1991.
- FML 1733: 6 ejemplares (5♀, 1♂; 19,8-28,6mm). Arroyo del Rey, Camping Municipal de Reconquista (Dpto. General Obligado), Santa Fe, Argentina. Colectores: L. Fernández, E. Scrocchi y E. Lavilla. 28/11/1991.
- FML 1669: 3 ejemplares (2♀, 1♂; 20,7-34,3mm). Río Gastona, sobre RN38 (Dpto. Chicligasta), Tucumán, Argentina. Colectores: L. Fernández y E. Scrocchi. 24/06/1991.
- FML 2874: 1 ejemplar (ind.; 26,4mm). Arroyo Mista o Muerto en Leales (Dpto. Leales), Tucumán, Argentina. Colectores: C. Butí, F. Cancino, E. Lavilla y E. Scrocchi. 12/03/1999.
- FML 2850: 1 ejemplar (ind.; 17,7mm). Río Muerto o arroyo Mista, frente al Bracho (Dpto. Cruz Alta), Tucumán, Argentina. Colectores: C. Butí, F. Cancino, E. Lavilla y E. Scrocchi. 12/03/1999.
- MACN 7557: 1 ejemplar (♂ 33,5mm). Arroyo El Palmar, (Dpto. Colón), Entre Ríos, Argentina. Colector: J. O. Fernández Santos. 01/06/1979.
- MACN 4102: 2 ejemplares (1♀, 1♂; 30,2-41,0mm). Arroyo de Los Gansos (Dpto. Uruguay), Entre Ríos, Argentina. Colectores: A. Nanni, E. Siccardi y F.S. Gneri. 01/12/1947.

- MAS F145: 6 ejemplares (3♀, 3♂; 22,4-34,9mm). Acceso a San Nicolás de los Arroyos (Partido de San Nicolás), Buenos Aires, Argentina. Colectores: J. Liotta y B. Giacosa. 14/05/1994.
- MAS F31: 2 ejemplares (1♀, 1♂; 25,5-27,4mm). Arroyo Perdido, Isla Las Lechiguanas (Dpto. Islas), Entre Ríos, Argentina. Colectores: J. Liotta y C. Grassini. 04/08/1993.
- MAS F256: 1 ejemplar (♂; 22,1mm). Laguna en el Parque Aguiar, San Nicolás de los Arroyos (Partido de San Nicolás), Buenos Aires, Argentina. Colector: J. Liotta. 08/06/1991.
- MAS F401: 1 ejemplar (♀; 23,8mm). Laguna asociada al riacho Barrancoso (Dpto. Victoria), Entre Ríos, Argentina. Colectores: J. Liotta y B. Giacosa. 16/12/2003.
- MACN 9244: 1 ejemplar (♂; 23,8mm). Arroyo La Arena, (Partido de Pilar), Buenos Aires, Argentina. Colectores: G.R. López y C.A. Bentos. --/08/2008.
- MACN 8299: 5 ejemplares (4♀, 1♂; 23,3-26,3mm). Parque Unzué, Gualaguaychú (Dpto. Gualaguaychú), Entre Ríos, Argentina. Colector: R. Taberner. 04/11/1975.
- MACN 9210: 1 ejemplar (ind.; 30,8mm). Arroyo Manantiales en Domselaar, sobre ruta RP210, (Partido de San Vicente), Buenos Aires, Argentina. Colectores: R. Ferriz, C.A. Bentos, G.R. López y E.M. Fernández. 27/10/2004.
- MLP 7790: 1 ejemplar (ind.; 22,2mm). Arroyo Caragüatá, Delta del Paraná (Partido de Tigre), Buenos Aires, Argentina. Colector: A. Bachman. 04/05/1965.
- ILPLA s/n: 1 ejemplar (ind.; 25,8mm). Arroyo s/n, Villa Elisa (Dpto. Colón), Entre Ríos, Argentina. Colectores: A. Miquelarena y otros. 31/08/2004.
- ILPLA s/n: 3 ejemplares (ind.; 30,5-34,9mm). Arroyo San Pascual Villa Elisa (Dpto. Colón), Entre Ríos, Argentina. Colectores: sin datos. Sin fecha.
- ILPLA s/n: 2 ejemplares (ind.; 30,5-34,9mm). Arroyo San Miguel, Villa Elisa (Dpto. Colón), Entre Ríos, Argentina. Colectores: A. Miquelarena y otros. 05/11/2004.
- ILPLA 35: 5 ejemplares (4♀, 1♂; 21,8-24,4mm). Esteros del Riachuelo, cruce Itatí-Corrientes (Dpto. Itatí), Corrientes, Argentina. Colectores: R. Taberner, J. Castelli y J. Fernández Santos. 10/11/1975.
- ILPLA 167: 1 ejemplar (ind.; 30,0mm). Salto Grande (Dpto. Federación), Entre Ríos, Argentina. Colector: H. López. --/07/1986.

- ILPLA 494: 1 ejemplar (♂; 22,0mm). Arroyo El Pescado (Partido de Berisso), Buenos Aires, Argentina. Colectores: A. Aquino, S. Gómez y L. Protogino. 24/03/1992.
- ILPLA 529: 6 ejemplares (5♀, 1♂; 29,0-32,5mm). Río Negro, en el límite con el Parque Nacional Chaco (Dpto. Presidencia de la Plaza), Chaco, Argentina. Colectores: A. Miquelarena, A. Aquino y H. Povedano. 04/07/1996.
- ILPLA 944: 10 ejemplares, (ind.; 29,0-31,6mm; 4 d&t). Arroyo Flores, Parque Nacional Mburucuyá (Dpto. Mburucuyá), Corrientes, Argentina. Colectores: A. Miquelarena, A. Aquino y L. Protogino. --/09/1996.
- ILPLA 955: 5 ejemplares (ind.; 28,3-33,9mm). Lagunas próximas a la Estancia, Parque Nacional Mburucuyá (Dpto. Mburucuyá), Corrientes, Argentina. Colectores: A. Miquelarena, A. Aquino y L. Protogino. 24/09/1996.
- ILPLA 1582: 4 ejemplares (ind.; 31,5-33,5mm; 2 d&t). Río Gastona (Dpto. Chiclingasta), Tucumán, Argentina. Colectores: L. Fernández, C. Molinari y G. Scrocchi. S/ fecha.
- ILPLA 1607: 6 ejemplares (♀; 18,2-33,4mm). Arroyo s/n en Estancia “Los Monigotes (Dpto. Colón), Entre Ríos, Argentina. Colectores: R. Filibeto y otros. 09/01/2001.
- ILPLA 2167: 1 ejemplar (♂; 26,9mm). Arroyo El Pescado (Partido de La Plata), Buenos Aires, Argentina. Colectores: A. Paracampos e I. García. 18/09/2010.
- ILPLA s/n: 2 ejemplares (1♀, 1♂; 37,8-38,2mm). Charcas asociadas al arroyo El Pelado (Dpto. Colón), Entre Ríos, Argentina. Colectores: A. Miquelarena, E. Etcheverry y L. Protogino. 16/11/2005.
- ILPLA s/n: 6 ejemplares (ind.; 37,8-38,2mm). Arroyo Urquiza (Dpto. Colón), Entre Ríos, Argentina. Colectores: A. Miquelarena, H. López, E. Etcheverry y L. Protogino. 12/04/2005.
- ILPLA s/n: 5 ejemplares (ind.; 25,9-29,5mm). Arroyo s/n a 15 km al sudoeste de Concepción del Uruguay (Dpto. Uruguay), Entre Ríos, Argentina. Colectores: A. Miquelarena, H. López, E. Etcheverry, I. Albanese y L. Protogino. 09/04/2005.
- ILPLA s/n: 5 ejemplares (ind.; 26,1-34,6mm). Arroyo s/n en el camino viejo a Colonia Elía (Dpto. Uruguay), Entre Ríos, Argentina. Colectores: A. Miquelarena, H. López, E. Etcheverry y L. Protogino. 15/11/2007.

- ILPLA s/n: 4 ejemplares (ind.; 33,1-37,1mm). Arroyo El Pelado (Dpto. Uruguay), Entre Ríos, Argentina. Colectores: A. Miquelarena, H. López, R. Menni y L. Protogino. 31/10/2004.
- ILPLA s/n: 1 ejemplar (ind.; 29,2mm). Laguna asociada al riacho Barrancoso (Dpto. Victoria), Entre Ríos, Argentina. Colectores: J. Liotta y otros. 19/12/2003.
- ILPLA s/n: 1 ejemplar (ind.; 34,8mm). Arroyo El Pelado (Dpto. Uruguay), Entre Ríos, Argentina. Colector: A. Miquelarena, H. López, R. Menni y L. Protogino. 31/10/2004.
- ILPLA s/n: 1 ejemplar (ind.; 33,3mm). Lagunas linderas a la ruta cerca de Lucas Norte (Dpto. Villaguay), Entre Ríos, Argentina. Colector: A. Miquelarena, H. López, R. Menni y L. Protogino. 03/09/2004.
- ILPLA s/n: 3 ejemplares (ind.; 29,4-30,3mm). Arroyo San Pascual, Villa Elisa (Dpto. Colón), Entre Ríos, Argentina. Colector y fecha: sin dato.

*Characidium serrano* Buckup y Reis, 1997

- ILPLA 1601: 2 ejemplares (ind.; 47,8-53,0mm). Arroyo Tirica en RP227 (Dpto. Iguazú), Misiones, Argentina. Colectores: S. Köerber, R. Filibeto y J. O. Fernández Santos. 05/01/2001.

*Characidium tenue* (Cope, 1894)

- FCyT-P092: 1 ejemplar ((♀; 40,7mm; d&t). Arroyo Ayuí (Dpto. Concordia), Entre Ríos, Argentina. Colectores: Personal de INALI. 09/08/1972. Observación: Material donado por E. Cordiviola de Yuán.
- FCyT-P096: 3 ejemplares (ind., 33,0-25,9mm). Arroyo Gualeguaycito (Dpto. Concordia), Entre Ríos, Argentina. Colectores: personal de INALI. 23/01/1967. Observación: material donado por E. Cordiviola de Yuan.
- FCyT-P101: 3 ejemplares (♀; 23,3-25,9mm; 1 d&t). Arroyo Ayuí (Dpto. Concordia), Entre Ríos, Argentina. Colectores: Personal de INALI. 01/08/1972. Observación: Material donado por E. Cordiviola de Yuán.

- FCyT-P102: 4 ejemplares (2♀ + 2♂; 21,3-47,2mm). Arroyo Ayuí (Dpto. Concordia), Entre Ríos, Argentina. Colectores: Personal de INALI. 11/08/1972. Observación: Material donado por E. Cordiviola de Yuán.
- FCyT-P103: 3 ejemplares (2♀ + 1♂; 21,3-47,2mm). Arroyo Ayuí (Dpto. Concordia), Entre Ríos, Argentina. Colectores: Personal de INALI. 09/08/1972. Observación: Material donado por E. Cordiviola de Yuán.
- FCyT-P104: 1 ejemplar (ind., 46,5mm). Río Uruguay (Dpto. Concordia), Entre Ríos, Argentina. Colector: D. Demonte. 29/05/2009.
- FCyT-P105: 2 ejemplar (1♀ + 1♂; 41,8-45,9mm; d&t). Río Uruguay (Dpto. Concordia), Entre Ríos, Argentina. Colector: D. Demonte. 29/05/2009.
- ILPLA s/n: 1 ejemplar (♂; 48,9mm). Arroyo El Pelado (Dpto. Uruguay), Entre Ríos, Argentina. Colectores: A. Miquelarena, H. López, R. Menni y L. Protogino. 01/11/2004.
- ILPLA s/n: 1 ejemplar (ind.; 51,2mm). Arroyo El Pelado (Dpto. Uruguay), Entre Ríos, Argentina. Colectores: A. Miquelarena, H. López y L. Protogino. 23/06/2005.
- ILPLA s/n: 1 ejemplar (♂; 54,0mm). Arroyo El Pelado (Dpto. Uruguay), Entre Ríos, Argentina. Colectores: A. Miquelarena, H. López, E. Etcheverry y L. Protogino. 31/10/2004.
- ILPLA s/n: 1 ejemplar (♀; 40,6mm). Arroyo Urquiza (Dpto. Colón), Entre Ríos, Argentina. Colectores: A. Miquelarena, H. López, E. Etcheverry y L. Protogino. 12/11/2007.
- ILPLA s/n: 1 ejemplar (♂; 39,9mm). Arroyo El Pelado (Dpto. Uruguay), Entre Ríos, Argentina. Colectores: A. Miquelarena, A. Abba, E. Etcheverry y H. López. 13/11/2007.
- ILPLA 1061: 1 ejemplar (♀; 56,3mm). Arroyo Cuñá Pirú (Dpto. Caingüas), Misiones, Argentina. Colectores: F. De Durana, H. Oñativia y H. Filiberto. 22-26/09/1997.
- MACN 8296: 6 ejemplares (♀; 32,8-38,9mm). Arroyo El Palmar (Dpto. Colón), Entre Ríos, Argentina. Colector: J. O. Fernández Santos. 24/08/1974.
- MACN 8297: 5 ejemplares (3♀ + 2♂; 42,1-46,4mm). Arroyo Ñancay (Dpto. Gualeguaychú), Entre Ríos, Argentina. Colector: R. Taberner. S/ fecha.

- MACN 8298: 2 ejemplares (♀; 41,7-43,7mm). Arroyo del Tala (Dpto. Gualeguaychú), Entre Ríos. Colector: sin identificar. S/ fecha.

*Characidium xanthopterum* Silveira, Langeani, Graça, Pavanelli & Buckup 2008

- ILPLA 1814: 16 ejemplares (ind; 32,2-55,6mm) + 5 ejemplares d&t (no medidos). Arroyo Yabebiry (Dpto. San Ignacio), Misiones, Argentina. Colectores: H. López y O. García. 18/09/1990.

*Characidium* sp.1

- ILPLA 1470: 30 ejemplares (ind.; 30,4-35,9mm) + 4 ejemplares d&t (no medidos). Dique Itiyuro (Dpto. General José de San Martín), Salta, Argentina. Colectores: A. Miquelarena y R. Menni. 10/10/1988.
- ILPLA 1511: 3 ejemplares (ind.; 32,1-39,1mm); Río Itiyuro a 500 m aguas abajo del dique (Dpto. General José de San Martín), Salta, Argentina. Colectores: R. Menni y A. Miquelarena. 11/10/1988.
- ILPLA s/n: 11 ejemplares (ind.; 31,3-35,2mm). Dique Itiyuro, RN34 (Dpto. General José de San Martín), Salta, Argentina. Colectores: A. Miquelarena y R. Menni. 10/10/1988.

*Characidium* sp. 2

- FCyT-P072: 1 ejemplar (♀; 34,0mm; d&t). Madrejón Don Felipe, Colastiné (Dpto. La Capital), Santa Fe, Argentina. Colector: Personal de INALI. 03/05/1970. Observación: Material donado por E. Cordiviola de Yuán.
- FCyT-P076: 6 ejemplares (6♀; 23,8-29,7mm; 2 d&t). Laguna asociada al río San Javier en Cayastá (Dpto. Garay), Santa Fe, Argentina. Colector: L. Rossi y J. Arias. 18/09/2010.
- FCyT-P084: 9 ejemplares (♀; 14,7-41,4mm; 6 d&t). Charca próxima a Cayastá (Dpto. La Capital), Santa Fe, Argentina. Colector: J. Arias. 18/09/2008.

- FCyT-P077: 1 ejemplar (♀; 39,4mm; d&t). Sauce Viejo (Dpto. La Capital), Santa Fe, Argentina). Colectores: Personal de INALI. 01/12/1970. Observación: Material donado por E. Cordiviola de Yuán.
- FCyT-P089: 1 ejemplar (ind.; 39,4mm). Río Salado en El Vado, Santo Tomé (Dpto. La Capital), Santa Fe, Argentina. Colectores: Personal de INALI. 15/06/1972. Observación: Material donado por E. Cordiviola de Yuán.
- FCyT-P106: 2 ejemplares (ind.; 22,9-23,1mm). Arroyo Feliciano, puente sobre el arroyo en proximidades de la ciudad de San José de Feliciano (Dpto. Feliciano), Entre Ríos, Argentina. Colectores: L. D. Demonte, J. Arias y P. Alvarenga. 13/01/2013.
- ILPLA 138: 5 ejemplares (1♂, 4♀; 33,0-56,3mm; 2♀ d&t). Río Paraná en Bella Vista (Dpto. Bella Vista), Corrientes, Argentina. Colectores: A. Miquelarena y J. Casciotta. 09/10/1979.
- ILPLA 139: 5 ejemplares (5♀; 32,9-34,9mm). Arroyo Batel (Dpto. Bella Vista), Corrientes, Argentina. Colectores: R. Menni, H. López y J. Casciotta. 12/11/1980.
- ILPLA 530: 3 ejemplares (ind.; 27,1-33,7mm). Laguna Curiyú o Paso de La Cabra, Parque Nacional Chaco (Dpto. Presidencia de la Plaza), Chaco, Argentina. Colectores: A. Miquelarena, A. Aquino y H. Povedano. 03/07/1996.
- ILPLA 1167: 1 ejemplar (ind.; 72,8mm). Arroyo Cuñá Pirú (Dpto. Cainguas), Misiones, Argentina. Colectores: R. Filiberto y L. Protogino. 01/12/1999.
- ILPLA s/n: 1 ejemplar (♀; 24,8mm). Charcas asociadas al riacho Barrancoso (Dpto. Victoria), Entre Ríos, Argentina. Colectores: J. Liotta y otros. 19/12/2003.
- ILPLA 1096: 1 ejemplar (ind.; 61,9mm). Río Iguazú Superior, Parque Nacional Iguazú (Dpto. Iguazú), Misiones, Argentina. Colector: J. Mackoviak; 20/09/1994.
- ILPLA 1097: 1 ejemplar (ind.; 67,2mm). Río Iguazú Superior, Parque Nacional Iguazú (Dpto. Iguazú), Misiones, Argentina. Colector: J. Mackoviak; 20/09/1994.
- ILPLA s/n: 1 ejemplar (♀; 32,6mm). Charcas asociadas al riacho Barrancoso (Dpto. Victoria), Entre Ríos, Argentina. Colectores: J. Liotta y otros. 19/12/2003.
- ILPLA s/n: 29 ejemplares (8♂; 19♀; 2 ind.; 27,4-40,8mm). Riacho Carrizal, Corrientes, Argentina. Colectores: H. López, R. Menni y J. Casciotta. Sin fecha de captura.

- ILPLA s/n: 5 ejemplares (3♂; 2♀; 25,0-33,2mm). Laguna asociada al riacho Paranacito (Dpto. Victoria), Entre Ríos, Argentina. Colectores: J. Liotta y otros. 17/12/2003.
- INALI s/n: 4 ejemplares (ind.; 24,6-27,5mm). Laguna en la desembocadura del río Salado (Dpto. La Capital), Santa Fe, Argentina. Colector: P. Scarabotti. 16/04/2005.
- MAS F402: 2 ejemplares (2♀; 24,0-29,4mm). Arroyo Carbón Grande (Dpto. Victoria), Entre Ríos, Argentina. Colectores: J. Liotta y otros. 11/12/2003.
- MAS F339: 1 ejemplar (1♂; 35,1mm). Laguna de desborde próxima a San Nicolás (Partido de San Nicolás), Buenos Aires, Argentina. Colectores: H. López, M. López, M. Werner, B. Giacosa y J. Liotta. 07/10/1998.
- MAS F404: 2 ejemplares (1♂; 1♀; 32,7-33,4mm). Laguna asociada al arroyo Barrancoso (Dpto. Victoria), Entre Ríos, Argentina. Colectores: B. Giacosa y J. Liotta. 06/12/2003.
- MAS F409: 2 ejemplares (2♀; 25,8-30,4mm). Zanjón del Ceibo (Dpto. Victoria), Entre Ríos, Argentina. Colectores: B. Giacosa y J. Liotta. 30/12/2003.
- MLP s/n: 1 ejemplar (♀; 24,8mm). Laguna asociada al riacho Barrancoso (Dpto. Victoria), Entre Ríos, Argentina. Colectores: J. Liotta y otros. 19/12/2003.

#### *Characidium* sp. 3

- ILPLA 1495: 23 ejemplares (ind.; 23,1-31,3mm; 3 d&t). Arroyo Zanjón Seco, en RN34 al norte de Libertador General San Martín (Dpto. Ledesma), Jujuy, Argentina. Colectores: R. Menni; H. López y S Gómez; 17/08/1991.

### **II.1. 3. Material tipo y de comparación**

#### *Characidium fasciatum* Reinhardt, 1866

- ZMUC P241103. Lectotipo. (ind.; 45,4mm). Soumidouro Backken, cerca de laguna Santa, Minas Gerais, Brasil. Colector: J. Rehinhardt. Sin fecha de colecta. (Fotografía + Rayos X).

- MCP 33787: 2 ejemplares (ind.; 37,7-40,7mm). Rio Peruaçu, Distrito Fabião I, Januaria, Minas Gerais, Brasil. Colectores: M.F.G. Britto y B. P. Nogueira. 12/03/2003.
- MCP 33765: 3 ejemplares (ind.; 22,8-29,5mm). Rio Peruaçu (cabeceira), Veredas. Coëgo Mirinho, Minas Gerais, Brasil. Colectores: M.F.G. Britto y B. P. Nogueira. 26/03/2003.
- MNRJ 39135: 3 ejemplares (ind.; 28,2-32,0mm). Barra do São Francisco: córrego de Ouro, Espirito Santo, Brasil. Colectores: L. R. Texeira y G. I. Almeida. 26/08/2000.

*Characidium occidentale* Buckup y Reis, 1997

- MCP 17585: Holotipo (ind.; 41,2mm). Arroio Canoin, ruta Pirapó/São Nicolau, São Nicolau, Rio Grande do Sul, Brasil. Colectores: C. A. S. Lucena, L. A. Bergman y E. H. Pereira. 02/11/1988.
- MCP 11907: Paratipo, 1 ejemplar (ind.; 37,0mm). Sarga na beira da estrada BR 453, São Pedro do Sul, Rio Grande do Sul, Brasil. Colector: C. A. S. Lucena, L. R. Malabarba y R. E. Reis. 13/09/1983.
- MCP 12534: Paratipo, 1 ejemplar (no medido, d&t). Arroio Canoin, ruta Pirapó/São Nicolau, São Nicolau, Rio Grande do Sul, Brasil. Colectores: C. A. S. Lucena, L. A. Bergman y E. H. Pereira. 02/11/1988.
- MCP 137222: 1 ejemplar (ind.; 49,8mm). Arroyo Cinamomo, afluente del río Ijuí, Roque Gonzalez, Rio Grande do Sul, Brasil. Colector: A. R. Cardoso y V. A. Bertaco. 12/01/2005.
- MCP 25579: 1 ejemplar (ind.; 63,0mm). Rio Jabuticaba en Jabuticaba, próximo al puente ferroviário a Antas, Veranopolis, Rio Grande do Sul, Brasil. Colectores: R. E. Reis, C. Fontana y L. F. Reis. 19/03/2000.
- MNRJ 13365: Paratipos, 3 ejemplares (ind. 35,0-41,3mm). Arroio Canoin, ruta Pirapó/São Nicolau, São Nicolau; Rio Grande do Sul, Brasil. Colectores: C. A. S. Lucena, L. A. Bergman y E. H. Pereira. 02/11/1988.

*Characidium orientale* Buckup y Reis, 1997

- MCP 16847: Holotipo (ind.; 45,6mm). Arroyo Chasqueiro na estrada BR 116, entre Pelotas e Arroio Grande, Rio Grande do Sul, Brasil. Colectores: R. Reis, P. Azevedo y I. A. Costa. 09/01/1987.
- MCP 17399: Pararipos, 4 ejemplares (ind.; 29,9-48,2mm). Lagoa marginal ao rio Piratini, 4 km acima do Passo Novo, Pedro Osorio, Rio Grande do Sul, Brasil. Colectores: M. M. Cheffe y R. Reis. 11/11/1992.
- MNRJ 13497: Paratipo, 3 ejemplares (ind. 34,5-40,3mm.). Arroio do Carvalho, Vila do Carvalho na estrada Santo Antônio da Patrulha, Vila Caraá, Rio Grande do Sul, Brasil. Colectores: L. Malabarba, P. Buckup y A. K. Cardoso. 12/01/1995.

*Characidium pterostictum* Gomes, 1947

- UMMZ143289: Holotipo. (ind.; 49,3mm). Río Maquiné, Rio Grande do Sul, Brasil. Colector: H. Kleerekoper. Fecha: sin datos. (Fotografía y Rayos X)
- UMMZ143290: Paratipo, 7 ejemplares (ind.; 24,0-47,0mm). Laguna dos Quadros, Rio Grande do Sul, Brasil. Colector: H. Kleerekoper. Fecha: sin datos. (Fotografías + Rayos X).
- MCP 13450: 1 ejemplar (ind.; 27,0mm). Arroyo Santa María, 8 km de Santa María (Dpto. Concepción), Misiones, Argentina. Colector: E. Lerner. 28/06/1989.
- MCP 16151: 1 ejemplar (ind.; 22,5mm). Arroyo Santa María, 8 km de Santa María (Dpto. Concepción), Misiones, Argentina. Colector: E. Lerner. 26/06/1989.
- MCP 16152: 1 ejemplar (ind.; 21,6mm). Arroyo Chirimay, 5 km de Azara (Dpto. Apóstoles), Misiones, Argentina. Colectores: E. Lerner y otros. 26/04/1989.
- MNRJ 20098: 2 ejemplares (ind.; 49,5-61,7mm). Rio Betari, Parque Estadual Turístico da Alta Ribeira, Ipiranga, São Paulo, Brasil. Colectores: S. Buck y P. Gerhard. 19/11/1996.
- MNRJ 20099: 4 ejemplares (ind.; 44,8-59,9mm). Rio Betari, Parque Estadual Turístico da Alta Ribeira, Ipiranga, São Paulo, Brasil. Colectores: S. Buck y P. Gerhard. 20/02/1997.

*Characidium rachovii* Regan, 1913

- BMNH 1913.1.1.15-17: Sintipo, 3 ejemplares (ind.; 25,0-32,0mm). Paranagua, Brasil. Donador: Herr A. Rachow. Fecha: sin datos. (Fotografía + Rayos X). Observación: Buckup (2003) señala que la localidad tipo sería probablemente Vila da Quinta, Municipio de Rio Grande, Brasil).
- MNRJ 24035: 2 ejemplares (ind.; 31,6-33,8mm). Banhado do Pontal da Barra, Praia do Laranjal, Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil. Colectores: M. Chette y G. Mauricio. 23/10/1999.

*Characidium serrano* Buckup y Reis, 1997

- MCP 12488: Holotipo (ind.; 50,0mm). Rio Jacutinga na estrada Seara, Concórdia, Santa Catarina, Brasil. Colectores: L. Bergman, F. Pereira, P. Azevedo y A. Ramires. 02/10/1988.
- MCP 13314: Paratipo, 1 ejemplar (no medido, d&t). Rio Ligeiro na estrada Marcelino Ramos/Maximiliano de Almeida, Marcelino Ramos, Rio Grande do Sul, Brasil. Colectores: R. Reis, E. Pereira, L. Bergman y P. Azevedo. 17/02/1989.
- MCP 13348: 1 ejemplar (ind.; 36,6mm). Arroyo Santa María, 8 km de Santa María (Dpto. Concepción), Misiones, Argentina. Colector: E. Lerner. 28/06/1989.
- MCP 16141: 3 ejemplares (ind.; 40,4-49,2mm). Rio Jacutinga en la ruta Concórdia/Seara, Concórdia, Santa Catarina, Brasil. Colectores: P. H. Mimberger, R. E. Reis y C. S. Fontana. 13/12/1992.

*Characidium stigmatosum* Melo & Buckup, 2002

- MNRJ 21974: Paratipo, 1 ejemplar (ind.; 37,4mm). Riacho afluente do córrego Ave Maria, Santo Antônio, 14 km al norte de Cavalcante, Goiás, Brasil. Colectores: J. Oliveira y W. J. M. Costa. 06/01/1989.

*Characidium (Jobertina) theageri* Travassos, 1952

- MNRJ 4661: Holotipo (ind.; 31,9mm). Río Uruguay en Paysandú, República Oriental Del Uruguay. Colector: Theger. --/--/1942.

- MNRJ 4662: Paratipo (ind.; 38,7mm). Río Uruguay en Paysandú, República Oriental Del Uruguay. Colector: Theger. --/--/1942.

*Characidium tenue* (Cope, 1894)

- ANSP 21576: Holotipo, 1 ejemplar (ind.; 55,0mm). Río Jacuhy, Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. Colector: H. H. Smith. --/02/1894. (Fotografía + Rayos X).
- MCP 13330: 2 ejemplares (ind.; 27,1-46,8 mm). Arroyo Chirimay, 5 km de Azara (Dpto. Apóstoles), Misiones, Argentina. Colector: E. Lerner y otros. 25/06/1989.
- MCP 13378: 1 ejemplares (ind.; 25,4 mm). Arroyo Chirimay, 5 km de Azara (Dpto. Apóstoles), Misiones, Argentina. Colector: E. Lerner y otros. 25/04/1989.

*Characidium xanthopteron* Silveira, Langeani, Graça, Pavanelli & Buckup 2008

- DZSJRP 10497: 12 ejemplares (6♀ + 4 ♂ + 2 ind.; 17,0-44,6mm). Goiás: Senador Modestino Gonçalves; córrego na Fazenda Rocinha, GO 406 (Ipamerí-Corumbá), Brasil. Colectores: Equipo del Laboratorio de Ictiología UNESP. 09/06/2007.

*Characidium zebra* Eigenmann, 1909

- FMNH 53547: Holotipo, 1 ejemplar (ind.; 52,5mm). Arroyo Maripicrú, brazo del Ireng, Guyana. Colector: C. H. Eigenmann. Año de colecta: 1908. (Fotografía + Rayos X)
- FMNH 52766: Paratipo, 4 ejemplares (ind.; 32,0-44,0mm). Arroyo Maripicrú, Guyana. Colector: C. H. Eigenmann. Año de colecta: 1908. (Fotografías).
- MCP 33327: 6 ejemplares (ind.; 37,7-43,2mm). Arroyo tributario del río Ivaí en Julio da Castilho, Rio Grande do Sul, Brasil. Colectores: R. R. Cardoso y V. L. Bertaco. 13/04/2003.
- MCP 33960: 2 ejemplares (ind.; 42,7-54,3mm). Ribeirão Paraíso, afluente do rio da Meia Ponte, Piracanjuba, Goras, Brasil. Colectores: Centro de Biologia Aquática U.C.G. 11/11/2000.
- MCP 36682: 2 ejemplares (ind.; 40,5-43,9mm). Río Jequitaiá a 5 km al norte de Jequitaiá, en la entrada Engenheiro Navarro, Minas Gerais, Brasil. Colectores: R. E. Reis, P. Lhemann y E. L. Pereira. 11/10/2004.

- MNRJ 31714: 1 ejemplar (ind.; 62,8mm). Piunhi/Vargem Bonita: ribeirão do Chapariz, junto AL ponte da rodovia Piunhi-São Roque, Minas Gerais, Brasil. Colectores: P. Backup, N. R. Britto y V. Jaramillo. 29/08/2007.
- MNRJ 31786: 1 ejemplar (ind.; 57,2mm). Ribeirao da Cachoeira pontilho a montante de Nacaubas (drenagem de Piunhi), Minas Gerais, Brasil. Colectores: P. Backup, M. R. Britto y V. Jaramillo. 30/08/2007
- MNRJ 33271: 4 ejemplares (ind.; 26,8-30,3mm). Rio Ambe, na margem esquerda do rio Xingu, cerca de 100 m do encontro entre os rios Ambe y Xingu, Altamira, Estado do Pará, Brasil. Colectores: J. R. Gomes y L. C. C. Fries. 24/09/2008.

## II.2. Métodos

### II.2.1. Morfometría y merística

Para el análisis morfométrico, las medidas se tomaron bajo microscopio estereoscópico simple, sobre el flanco izquierdo del ejemplar con un calibre manual digital Geotech de 0-100 mm de rango y 0,01 mm de precisión. Los conteos de las variables merísticas se hicieron bajo el mismo instrumental óptico. Los datos obtenidos se emplearon en la confección de las diferentes tablas y descripciones de las distintas especies observadas. Las medidas correspondientes al cuerpo son expresadas en porcentaje de la longitud estándar (LS) mientras que las de la cabeza son dadas en porcentaje de la longitud de esta (LCa). Las variables morfométricas y merísticas consideradas (Figura 2) se enumeran y definen a continuación y para su selección se siguió a Backup (1993<sup>C</sup>) y, parcialmente, a Travassos (1944 y 1947).

#### **Variables morfométricas:**

**Longitud total (LT):** distancia comprendida entre los extremos del hocico, por delante y el de la aleta caudal, por detrás. Esta medida sólo fue tomada en aquellos ejemplares en que ambos lóbulos de la aleta estuvieron sanos.

**Longitud estándar (LS):** distancia comprendida entre el extremo del hocico y la línea vertical que une los márgenes posteriores del segundo y tercer hipural, detectable esta última por transparencia.

**Altura del cuerpo 1 (AIC1):** distancia comprendida entre los márgenes dorsal y ventral del cuerpo, tomada inmediatamente por delante del primer radio de la aleta dorsal.

**Altura del cuerpo 2 (AIC2):** distancia comprendida entre los márgenes dorsal y ventral del cuerpo, tomada inmediatamente por delante del primer radio de la aleta anal.

**Ancho del cuerpo (AnC):** distancia comprendida entre los bordes derecho e izquierdo del cuerpo, tomada a la altura del inicio de la aleta dorsal.

**Longitud del pedúnculo caudal (LPC):** distancia comprendida entre la base del último radio de la aleta anal y la línea vertical que une los márgenes posteriores del segundo y tercer hipural, detectable esta última por transparencia.

**Altura del pedúnculo caudal (AIPC):** distancia comprendida entre los bordes dorsal y ventral del pedúnculo caudal, tomada en el sitio de menor altura.

**Ancho del pedúnculo caudal (AnPC):** distancia comprendida entre el margen derecho e izquierdo del pedúnculo caudal, tomada en el sitio de menor altura.

**Distancia predorsal (DPD):** distancia comprendida entre el extremo del hocico y la base del primer radio anterior de la aleta dorsal.

**Longitud de la base de la aleta dorsal (LBD):** distancia comprendida entre el primero y el último radio de esta aleta, tomada a la altura de su base.

**Distancia preanal (DPA):** distancia comprendida entre el extremo del hocico y la base del primer radio anterior de la aleta anal.

**Longitud de la base de la aleta anal (LBA):** distancia comprendida entre el primero y el último radio de esta aleta, tomada a la altura de su base.

**Distancia al ápice de la anal (DAA):** distancia comprendida entre el extremo del hocico y el extremo de los radios de la aleta anal, cuando esta se encuentra replegada sobre el cuerpo.

**Distancia prepectoral (DPP):** distancia comprendida entre el extremo del hocico y la base del primer radio anterior de la aleta pectoral.

**Longitud de la aleta pectoral (LAP):** distancia comprendida entre la base del primer radio y el extremo del radio más largo de esta aleta.

**Distancia prepélvica (DPPe):** distancia comprendida entre el extremo del hocico y la base del radio más anterior de la aleta pélvica.

**Longitud de la aleta pélvica (LAPe):** distancia comprendida entre la base del primer radio y el extremo del radio más largo de esta aleta.

**Distancia preadiposa (DPAd):** distancia comprendida entre el extremo del hocico y el inicio de aleta adiposa.

**Longitud de la cabeza (LCa):** distancia comprendida entre el extremo del hocico y el borde posterior del opérculo.

**Altura de la cabeza (AlCa):** distancia comprendida entre los bordes dorsal y ventral de la cabeza, tomada a la altura del margen posterior del ojo.

**Ancho de la cabeza (AnCa):** distancia comprendida entre los bordes laterales derecho e izquierdo de la cabeza, tomada a la altura del margen posterior del ojo.

**Longitud del hocico (LH):** distancia comprendida entre el extremo más anterior del cuerpo y el margen anterior de la órbita.

**Diámetro del ojo (O):** distancia comprendida entre los márgenes anterior y posterior de la órbita.

**Distancia interorbital (DIO):** menor distancia comprendida entre los bordes laterales del hueso frontal, tomada en vista dorsal a nivel de las órbitas.

**Distancia narinas anteriores (DNA):** distancia comprendida entre el borde posterior de la narina anterior y el margen anterior de la órbita.

**Distancia narinas posteriores (DNP):** distancia comprendida entre el borde posterior de la narina posterior y el margen anterior de la órbita.

#### **Variables Merísticas:**

**Número de dientes mandibulares:** cantidad total de piezas dentarias presentes en los huesos maxilar, premaxilar y dentario, contabilizando tanto las del lado izquierdo como derecho.

**Escamas de la serie longitudinal:** hilera de escamas a lo largo de la línea media del flanco, desde el ángulo póstero-superior del opérculo hasta la terminación del cuerpo

**Escamas de la línea lateral:** hilera de escamas perforadas a lo largo de la línea media del flanco.

**Escamas de la serie transversal:** cantidad de escamas contadas en serie oblicua desde el origen de la aleta dorsal (sin incluir la escama mediodorsal) hasta la escama superior a la línea lateral y en la serie oblicua desde la escama superior al origen de la aleta pélvica hasta la escama inferior a la línea lateral.

**Serie de escamas predorsal:** número de escamas de la línea media predorsal, contadas desde el extremo posterior de la espina supraoccipital hasta el origen de la aleta dorsal.

**Serie de escamas preadiposa:** cantidad de escamas presentes en la línea media dorsal entre el último radio de la aleta dorsal y el inicio de la aleta adiposa.

**Serie de escamas preanal:** cantidad de escamas entre la aleta pélvica y la aleta anal. La notación se realiza con números enteros separados por una barra para indicar las escamas ubicadas por delante y detrás del ano respectivamente.

**Serie de escamas alrededor del pedúnculo caudal:** número de escamas que interceptan el anillo alrededor de la altura mínima del pedúnculo caudal.

**Radios de la aleta dorsal:** número total de radios de la aleta dorsal.

**Radios de la aleta anal:** número total de radios de la aleta anal.

**Radios de la aleta pectoral:** número total de radios de la aleta pectoral izquierda.

**Radios de la aleta pélvica:** número total de radios de la aleta pélvica izquierda.

**Total de radios de la aleta caudal:** número total de radios presentes en la aleta caudal.

El conteo de radios de las aletas se realizó en todos los casos por transparencia y la notación de estos, exceptuando los de la aleta caudal, se realiza con números romanos y arábigos para indicar respectivamente a los radios simples y a los ramificados.

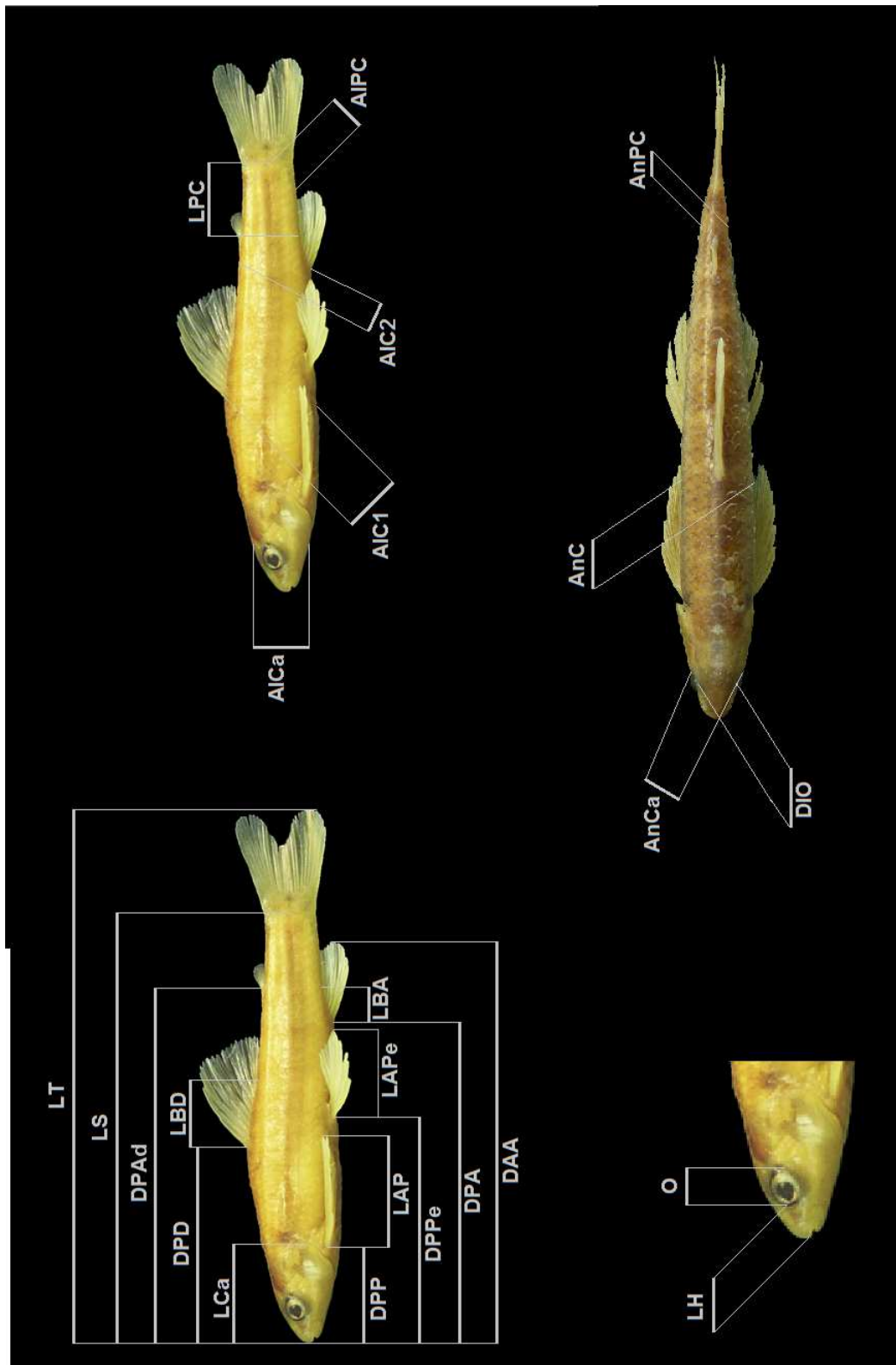


Figura 2. *Characidium borellii*, variables morfométricas utilizadas, las abreviaturas corresponden a las empleadas en el texto.

## II.2.2. Análisis estadístico y de morfometría geométrica

Se calcularon los estadísticos de posición para cada variable cuantitativa y se establecieron los correspondientes rangos y modas para los datos merísticos obtenidos de cada especie. Los diferentes conteos y mediciones se volcaron en distintas tablas, las que expresan los diferentes valores en mm (longitudes estándar y total) o como en porcentajes de la longitud estándar o de la cabeza (variables restantes). Para el caso de las variables merísticas, las tablas presentan los valores observados para cada variable seguido de un paréntesis con el total de individuos con dicho valor.

Para aquellas especies en las que se analizaron ejemplares procedentes de diferentes localidades y/o muestreos, se testeó la existencia de diferencias significativas entre las variables morfométricas mediante la prueba U de Mann-Whitney con un nivel de significación del 99%. Este mismo test se aplicó para establecer diferencias significativas entre la morfometría de machos y hembras en aquellas especies que presentan dimorfismo sexual. Para señalar las diferencias encontradas, se empleó en las tablas, un asterisco (\*) a continuación de la abreviatura de la variable en cuestión. Las abreviaturas usadas en todas las tablas corresponden a las consignadas en el apartado II.2.1. de materiales y métodos.

Se aplicó un análisis de componentes principales (PCA) a los datos cuantitativos a los efectos de reducir la dimensionalidad de los datos representando las principales dimensiones de variación morfológica en un menor número de ejes (Johnson, 2004; Bramardi, 2007). Para la ejecución de todos los análisis estadísticos mencionados, se empleó la versión para estudiantes del “software” Infostat (Di Rienzo, *et al.*, 2008).

Un análisis de morfometría geométrica fue aplicado con el fin de analizar la variación de forma y tamaño entre los diferentes ejemplares. Este tipo de prueba brinda mayor detalle que la morfometría tradicional permitiendo resolver problemas taxonómicos tales como el reconocimiento de especies (Lanteri & Cigliano, 2005; Román-Valencia & García, 2007). Para este tratamiento, los ejemplares se fotografiaron a una misma distancia focal con una cámara digital Panasonic FZ40 con un zoom óptico de 24x y 14 mega píxeles. Luego, sobre cada imagen se fijaron de 14 coordenadas de “landmarks” o puntos de referencias homólogos, de manera que sean identificables y reproducibles en todos los ejemplares estudiados (Figura 3). Las imágenes, una vez establecidos los “landmarks”,

fueron comparadas entre sí empleando el “software” de uso libre tpsDig (Rohlf, 2004<sup>a</sup>,2004<sup>b</sup>). Para la comparación de los “landmark” homólogos entre las diferentes imágenes se aplicará el método de superposición (Proclustes) que permitió superponer imágenes y comparar los puntos de referencia procedentes de distintos ejemplares con el fin de que coincidan o se acerquen lo más posible entre sí. Para este análisis se utilizó el “software” de uso libre tpsRelw (Rohlf, 2004<sup>a</sup>,2004<sup>b</sup>).

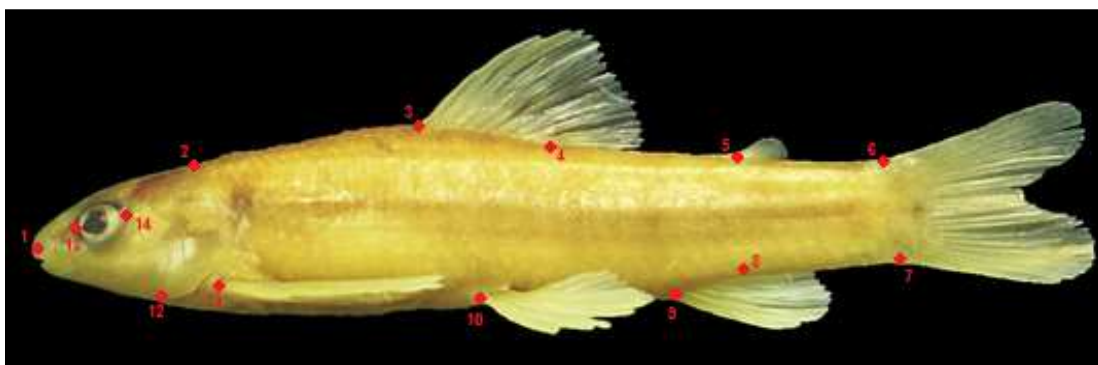


Figura 3. *Characidium borellii*, puntos de referencia o “landmarks” definidos para el análisis de morfometría geométrica. (tomados con modificaciones de Roman-Valencia y García, 2007).

Para los análisis de componentes principales y de morfometría geométrica se tomo al azar, una sub-muestra del conjunto total de datos de cada especie. El set de datos empleados para el ACP corresponde a un total de entre 7 y 15 ejemplares por especie y, para el análisis de morfometría geométrica, fue de entre 3 y 5 ejemplares por especie.

### II.2.3. Anatomía ósea

Para el estudio anatómico óseo, se empleó material diafanizado y teñido, siguiendo las técnicas de Hollister (1934) para hueso y la de doble tinción de hueso y cartílago de Taylor y Van Dyke (1985), así como también placas radiográficas. Las observaciones del material diafanizado y teñido se realizaron con un microscopio estereoscópico simple Boeco BOE3500 con zoom óptico de 0,7-4,5. Este análisis incluyó la caracterización del

esqueleto caudal, del aparato dentario, la serie circunorbital y de la cintura pélvica; así como el conteo de vértebras y radios de las aletas impares y pares. La nomenclatura ósea aquí empleada sigue a Miquelarena (1984 y 1986) para el esqueleto caudal y aparato dentario respectivamente. Para el resto de los huesos analizados se sigue a Weitzman (1962) y en parte, a Roberts (1969) y Buckup (1993<sup>a</sup>).

#### **II.2.4. Ilustraciones y fotografías**

Los ejemplares fueron fotografiados con una cámara fotográfica digital Panasonic FZ40 con un zoom óptico de 24x y 14 mega píxeles. Por su parte, las microfotografías se tomaron con una cámara digital Olympus FE 110/X-705 de 5 megapíxeles y las ilustraciones se realizaron con cámara clara. En estos dos últimos casos, ambas cámaras, fotográfica y clara, se montaron al estereoscopio empleado para el análisis del material citado anteriormente.

#### **II.2.5. Terminología y abreviaturas**

Los términos y abreviaturas empleados en el texto y las figuras corresponden a las enunciadas en el ítem II.2.1. de los materiales y métodos y a las que se presentan a continuación:

1. **Esqueleto mandibular:** Ang: ángulo-articular; Ret: retroarticular; Cor: coronomeckeliano; Den: dentario; Ectp: ectopterigoides; Pal: palatino; Vc: varilla cartilaginosa; Cn: canal sensorial.
2. **Serie circunorbital:** SOb: supraorbital; AOb: antorbital; In: interorbital; Cn: canal sensorial
3. **Cintura pélvica:** HP: hueso pélvico; PI: proceso isquiático; EP: espina pélvica; LO: lámina ósea; Esc: escotadura; Rad: radios.

4. **Esqueleto caudal:** AH: arco hemal; NA: arco neural, CP: centro pre-ural; D: diastema hipural; E: epural; FH: forámen hipural; H: hipural; HAP: hemacanto; NAP: neuracanto; PH: parahipural; PL: pleurostilo; RR: radio ramificado; RM: radio marginal, RPS: radio simple procurrente superior; RPI: radio simple procurrente inferior; UD: uroneural.
5. **Columna vertebral:** W: vértebras del aparato de Weber; V: vértebras normales; CP1: primer centro pre-ural.

## II.2.6. Clasificación

El ordenamiento sistemático se realizó en base al esquema clasificatorio propuesto por Nelson (2006) y Buckup (2003).

## II.2.7. Clave dicotómica

Se construyó la correspondiente clave para la determinación de las especies de Crenuchidae de la Argentina. En la construcción de esta herramienta se siguieron los criterios propuestos por Vilches y colaboradores (2012), generándose dilemas a partir de caracteres morfológicos macroscópicos de las diferentes especies de *Characidium* de nuestro país.

## II.2.8. Mapas de distribución geográfica

Para cada especie se confeccionó el correspondiente mapa de distribución empleando para ello el *software* de uso libre Diva-Gis versión 7.4.0.1 (Hijmans *et al.*, 2014). Para la construcción de los mapas se consideraron todas las muestras georreferenciadas y, en los casos en los que los datos de colección lo permitieron, la georreferenciación se hizo

empleando la versión libre de GoogleEarth. Las especies de presencia dudosa no fueron empleadas para este análisis.

Se analizó la distribución de cada especie siguiendo el esquema biogeográfico planteado por López *et al.* (2008) y se señalan las diferencias con las propuestas biogeográficas anteriores (Ringuelet, 1975; Arratia, 1997).

Con respecto a las divisiones de los ríos Paraná y Uruguay, para el primero se sigue a Neiff (1990), quien considera al sector medio e inferior como un único tramo, que denomina "Bajo Paraná" y en cuanto al segundo, se considera "Bajo Uruguay" al sector que comienza a partir de los Saltos de Moconá, Yucumá, Brasil (López *et al.*, 2005).

### **II.2.9. Datos biológicos**

Los datos biológicos de las diferentes especies se tomaron de la literatura existente.

### **II.2.10. Comentario**

La especie *Characidium heirmostigmata* fue recientemente mencionada para la ictiofauna argentina (Mirande & Koerber, 2015). Dado el hecho que no se pudo contar con material para su estudio; en esta tesis se realiza su descripción a partir de bibliografía y no se la incluye en el tratamiento de los resultados, ni en la clave dicotómica elaborada.

### III. RESULTADOS

Este estudio implicó la revisión de ejemplares pertenecientes a diferentes colecciones ictiológicas del país y el extranjero, pudiéndose establecer que la familia Crenuchidae está representada en Argentina por once especies, todas pertenecientes al género *Characidium*, único presente en nuestro país:

Orden CHARACIFORMES

Familia CRENUCHIDAE

Subfamilia CHARACIDIINAE

Género *Characidium* Reinhardt, 1866

*C. borellii* (Boulenger, 1895)

*C. heirmostigmata* Graça & Pavanelli, 2008

*C. occidentale* Buckup & Reis, 1997

*C. pterostictum* Gomes, 1947

*C. rachovii* Regan, 1913

*C. serrano* Buckup & Reis, 1997

*C. tenue* (Cope, 1894)

*C. xanthopterum* Silveira, Langeani, Graça, Pavanelli & Buckup, 2008

*Characidium* sp.1

*Characidium* sp.2

*Characidium* sp.3

### III.1. Descripción de las especies

#### *Characidium borellii* (Boulenger, 1895)

(Figuras 4-11; Tablas 1-4)

Holotipo: Università di Torino, Museo Zoologico, Torino, Italia (MZUT 1045)  
Localidad tipo: San Pablo, Tucumán, Argentina.

- 
1895. *Nanognathus borellii*. Boulenger. Boll. Mus. Torino 10(196):1-3, [nov. sp.; combinación original].  
1910. *Characidium borellii*. Eigenmann. Rep. Princeton Univ. Exp. Patagonia 3 (1) (Zool.): 427. [nov. comb.].  
1967. *C. borellii*. Ringuélet *et al.* Los peces argentinos de agua dulce:188. [Distribución: río Paraguay].  
2001. *C. borellii*. Géry *et al.* Zool. Abh. Mus. Tierkde. Dresden 51 (3):27-31. [Descripción complementaria].  
2015. *C. borellii*. Alonso *et al.* Neotropical Ichthyology 13(2):273-286. [Anatomía (sistema digestivo)].

#### Diagnosis

Boulenger (1895) en la diagnosis original de esta especie propone la siguiente combinación de caracteres:

- Altura del cuerpo cabe  $4\frac{1}{2}$  veces en la longitud total y longitud de la cabeza equivalente a  $4\frac{3}{4}$  veces de LT; ancho de la boca menor que el diámetro ocular; ocho dientes en la mandíbula superior; maxilar se extiende más allá de la narina posterior; diámetro del ojo ligeramente menor que la longitud del hocico y 5 veces la longitud de la cabeza; aleta dorsal con 10 radios y más cercana al hocico que de la aleta caudal; aleta adiposa pequeña; aleta anal con 7 radios; aletas pélvicas ubicadas aproximadamente a la altura de la mitad de la dorsal; aleta caudal ligeramente escotada; 37 escamas en la línea lateral; color marrón oliváceo en el dorso y amarillento en el vientre; una banda negra se extiende por todo el flanco justo por encima de la línea lateral hasta la base de la caudal.

**Observaciones:** Géry, Zarske & Paepke (2001) incluyen en la diagnosis los siguientes caracteres: istmo escamado; vientre redondeado; 3 radios simples en la aleta pectoral y uno

en la aleta pélvica; ojo ligeramente oblicuo; línea lateral completa y aleta adiposa presente; patrón de coloración similar al de *Characidium zebra*; ii-8 radios en la aleta dorsal y 5/5 dientes en ambas mandíbulas, principalmente cónicos, con el ápice de los dientes mandibulares algo alargados y de forma triangular; probablemente sin segunda serie de dientes mandibulares ni dientes en el ectopterigoides. El presente estudio propone incluir en la diagnosis los siguientes caracteres:

- Pedúnculo caudal robusto, con una relación largo/alto de 2,02 [ $\pm 0,27$ ], rodeado por 14 escamas.
- Generalmente 10 (8-10) escamas entre las aletas dorsal y adiposa.
- Normalmente 5 escamas entre las aletas pélvicas y el ano y otras 2-3 escamas entre el ano y la aleta anal.
- Línea lateral con entre 36 y 39 escamas (regularmente 38)
- Una sola hilera de dientes mayormente tricuspídadados, tanto en el premaxilar como en el dentario.
- 5 a 8 dientes tanto en el premaxilar como en el dentario.
- Ectopterigoides con menos de diez dientes cónicos.
- Los procesos isquiáticos articulados forman posteriormente una escotadura con forma de “U”.

## Descripción

Cuerpo elongado y sección transversal ligeramente redondeada (Figura 4). Perfil dorsal convexo entre el hocico y el inicio de la aleta dorsal y con una suave escotadura a nivel del proceso occipital; recto a nivel de la base de la aleta dorsal y ligeramente cóncavo entre el final de esta aleta y el inicio de la aleta caudal. Perfil ventral casi recto entre el extremo del hocico y el comienzo de la aleta anal y ligeramente cóncavo por detrás de esta aleta. Pedúnculo caudal relativamente alto y robusto (AlPC/AnPC = 2,88 [ $\pm 0,68$ ]).

La cabeza corta y cónica, cabe unas cuatro veces en la longitud estándar. Boca pequeña y subterminal; hocico corto y romo. Ojo en posición laterodorsal y grande, representa el 19,46% [ $\pm 2,45$ ] de la longitud cefálica. Narinas próximas al ojo y bien separadas entre sí; las anteriores presentan el borde completamente rodeado por un pliegue tegumentario,

menos desarrollado en su porción posterior. Las narinas posteriores próximas al ojo, poseen una proyección membranosa sólo en la mitad anterior de su borde. Membranas branquiales libres del istmo.

Cuerpo completamente cubierto de escamas cicloideas grandes, con *circuli* presentes sólo en el campo apical. Istmo cubierto por escamas y línea lateral completa, normalmente con 38 escamas. Serie preadiposa, por lo regular con 9-10 escamas y otras 14 escamas alrededor del pedúnculo caudal. La serie transversal generalmente con cuatro escamas por encima de la línea lateral y tres por debajo de esta misma línea. Habitualmente con cinco escamas entre las aletas pélvicas y el ano y otras tres entre este orificio y la aleta anal.

La aleta dorsal truncada y de base relativamente corta (14,36% [ $\pm 1,10$ ] de la longitud estándar), se ubica más o menos a nivel de la mitad del cuerpo y cuenta generalmente con once radios (ii-9). Aleta anal de base breve (8,23% [ $\pm 0,96$ ] de la longitud estándar), tiene habitualmente nueve radios (ii-7). Esta última aleta, también de forma truncada, se localizada en el tercio posterior del cuerpo y replegada sobre el vientre alcanza o sobrepasa la mitad del pedúnculo caudal. Ambos tipos de aletas pares son subfacadas; la pectoral, casi ventral, presenta normalmente trece radios (iii-10) y replegada rara vez alcanza o sobrepasa la base de las aleta pélvica. La aleta pélvica, con nueve radios (i-8), es ventral y se ubica aproximadamente a la altura de la mitad de la aleta dorsal. La aleta adiposa está siempre presente y bien desarrollada, ésta se ubica aproximadamente por detrás de la aleta anal. La aleta caudal tiene forma escotada, con sus lóbulos subigualesde extremos algo redondeados; cuenta con un total de 32 radios que responden a la siguiente fórmula:  $RPS_7 - RM_1 - RR_{(9/8)} - RM_1 - RPI_6$ .

Los datos morfométricos y merísticos observados para *C. borellii* se exponen en las tablas 1 y 2 respectivamente.



---

Figura 4. *Characidium borellii*, aspecto general. Río Popoyán, Parque Nacional El Rey, Salta. (MCNI 448).  
(Fotografía: J. Arias)

Tabla 1. Datos morfométricos observados para *Characidium borellii*.

Variable	Holotipo	Promedio	Desvío estándar	Mínimo	Máximo	N <sup>1</sup>
LS	67,30	47,53	11,86	24,72	73,68	149
LT	75,00	59,75	13,99	30,56	90,89	138
<b>% de la longitud estándar</b>						
LCa	21,1	25,52	1,33	22,24	29,17	149
AlCa	-	12,75	1,09	10,22	16,21	139
AnCa	10,6	9,82	0,98	5,36	12,82	139
ALC1	24,2	21,00	1,79	16,42	27,41	149
ALC2	16,3	16,20	1,30	13,29	19,45	149
AnC	12,5	13,86	2,65	9,82	37,07	148
AIPC	11,9	11,32	1,10	3,96	13,41	149
LPC	16,6	15,43	1,81	10,23	20,30	149
DPD	45,5	46,77	2,08	37,48	51,68	149
LBD	17,7	14,38	1,09	12,23	17,30	149
DPA	80,89	77,04	3,38	58,36	87,17	149
LBA	12,9	8,26	0,81	6,65	10,09	149
DAA	94,5	93,56	4,46	63,58	99,33	149
DPP	20,1	23,58	1,61	20,49	28,92	149
LAP	24,2	26,82	1,88	21,58	35,12	149
DPPe	52,1	51,82	3,72	21,17	60,10	149
LAPe	21,1	22,84	2,27	18,77	29,55	149
DPA	80,7	81,65	3,25	69,24	91,95	149
<b>% de la longitud de la cabeza</b>						
O	19,8	20,12	2,70	13,96	26,85	149
DIO	18,4	15,87	2,18	10,90	22,47	149
LH	25,4	23,68	1,88	19,32	29,64	149
DNA	-	11,43	1,44	6,16	15,31	149
DNP	-	5,45	1,38	1,09	8,44	149
<b>Relaciones entre variables</b>						
LCa/AnCa	1,9	2,63	0,27	2,09	4,68	139
LCa /AlCa	-	2,02	0,14	1,70	2,42	139
AlCa/AnCa	-	1,31	0,13	1,08	2,21	139
LPC/AIPC	1,4	1,39	0,35	0,95	3,99	149
LPC/AnPC	-	3,90	0,90	1,32	6,58	149
AIPC/AnPC	-	2,88	0,68	0,34	5,30	149

<sup>1</sup> No se incluye al holotipo

Tabla 2. Datos merísticos observados para *Characidium borellii*. Entre paréntesis se indica el número de individuos observados para cada valor de la variable.

Variable	Holotipo	Valores observados
Línea lateral	36	36(24); 37(37); 38(45); 39(5)
Serie transversal	4/3	4/3(65); 4½/3(53)
Serie predorsal	11	9(4); 10(30); 11(62); 12(23)
Serie preadiposa	-	8(11); 9(46); 10(80)
Serie circunpeduncular	14	13(4); 14(115)
Serie preanal	5/3	5/2(7); 5/3(2)
Radios Dorsal	ii-8	ii-7(4); ii-8(124)
Radios Anal	ii-7	ii-6(75); ii-7(45)
Radios Pectoral	iii-9	iii-9(71); iii-10(23)
Radios Pélvica	i-9	i-8(121)
Dientes premaxilares	5/5	5/5(6); 6/6(77); 7/7(34); 8/8(1)
Dientes dentario	5/5	6/6(9); 7/7(89); 8/8(21)

## Anatomía ósea

El maxilar carece de dientes y es relativamente grande. La rama proximal de este hueso parece un cilindro corto y la lámina u hoja lateral es ovalada. El borde dorsal de la lámina es irregular, recto en su tercio anterior y cóncavo en los dos tercios restantes; mientras que el borde ventral es marcadamente convexo (Figura 5A). El premaxilar es pequeño y triangular; con el proceso ascendente relativamente corto, triangular y con una única serie de seis a ocho dientes altos, normalmente tricúspides (una cúspide central notoria y dos pequeñas puntas laterales). La sínfisis media del premaxilar es aproximadamente recta y el diente sinfisial es el más grande. (Figura 5 B). El ectopterigoides es alargado e irregular y presenta una hilera de 6-8 dientes cónicos dispuestos en un surco en la parte ventral media del hueso (Figura 5 C). El dentario es grande, de forma irregular y está separado del ángulo-articular por una escotadura en forma de “V” (Figura 5 D). La unión entre este hueso y el ángulo-articular está dada por una varilla cartilaginosa derivada del cartílago de Meckel. Un canal sensorial atraviesa la rama ventral o inferior del hueso en toda su longitud. Sobre el proceso lateral se ubica una hilera de dientes funcionales, los 5-6 primeros tricúspides seguidos por otros dos o tres muy pequeños y cónicos poco visibles en material sin teñir y diafanizar. La sínfisis medial del dentario es recta. El ángulo-articular es también grande e irregular; su porción anterior presenta una proyección

triangular que se corresponde con la escotadura del dentario. El coronomeckeliano es pequeño, su forma varía entre ovalada y triangular y se encuentra adosado a la varilla cartilaginosa ya mencionada en la cara interna del ángulo-articular. El retro-articular es pequeño y de forma irregular, articulado con el borde posterior-interno del ángulo-articular (Figura 5 D).

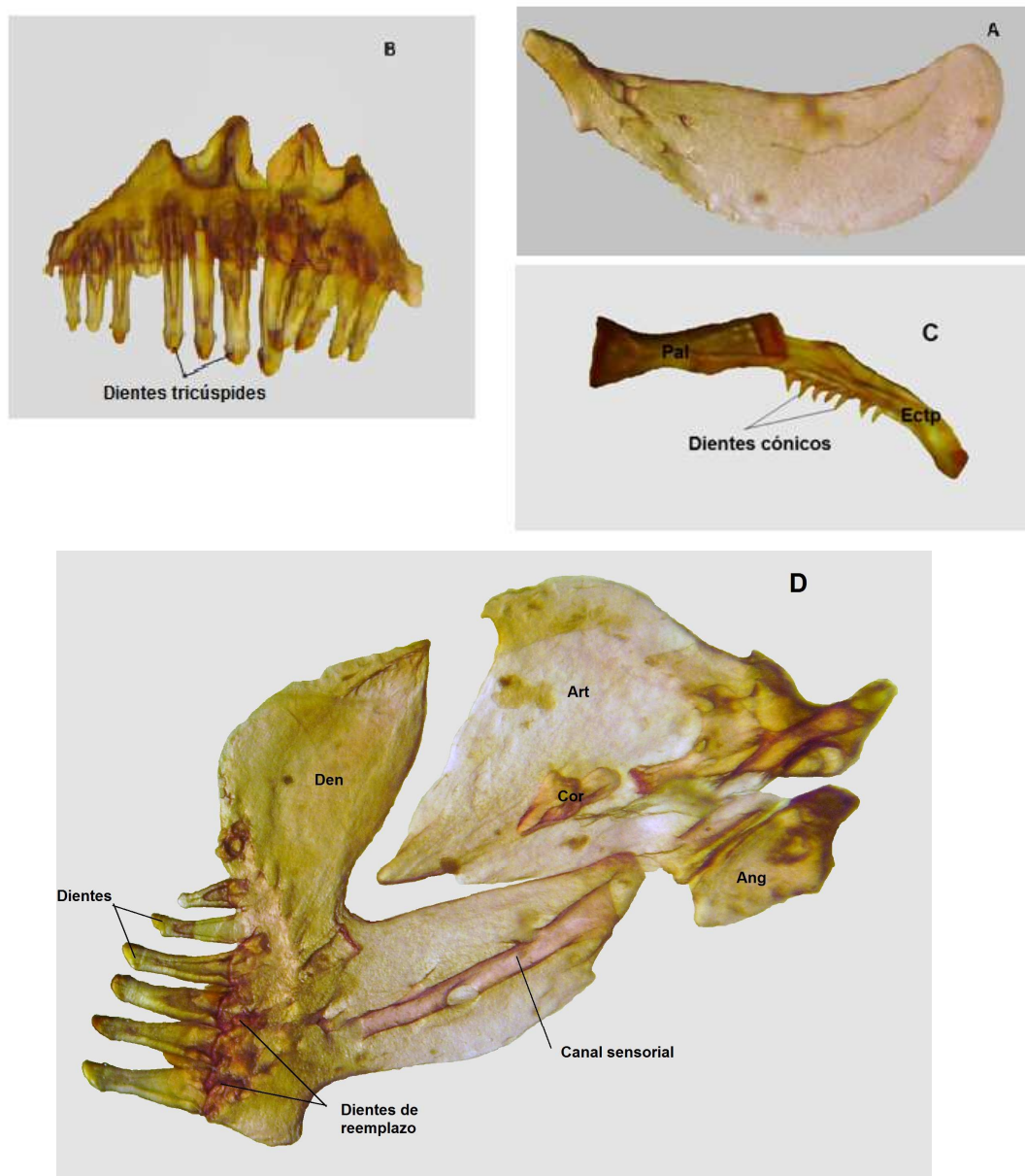


Figura 5. *Characidium borellii*, aparato mandibular. Ejemplar de 61,6 mm de LS (ILPLA 1454). A: maxilar derecho (vista externa). B: premaxilares (vista externa). C: ectopterigoides y palatino izquierdos. D: mandíbula inferior derecha (vista interna). (Fotografía: J. Arias)

La serie circunorbital cuenta con un supraorbital, un antorbital y seis infraorbitales (Figura 6). El supraorbital tiene forma irregular, tanto en vista lateral como dorsal. El antorbital es alargado y se relaciona con una proyección ósea del infraorbital 1. El primer infraorbital tiene forma irregular y una expansión dorsal triangular ubicada por detrás de la articulación con el antorbital. Un canal sensorial recorre toda la longitud del infraorbital 1 por su parte media. El segundo infraorbital posee un canal sensorial que lo recorre completamente en forma oblicua, terminado en el extremo póstero-dorsal del hueso. El infraorbital 3, mayormente reducido a un canal sensorial, tiene una pequeña expansión laminar ósea por debajo de la porción anterior del mencionado canal. Los infraorbitales restantes (4-6) están todos reducidos al canal sensorial.

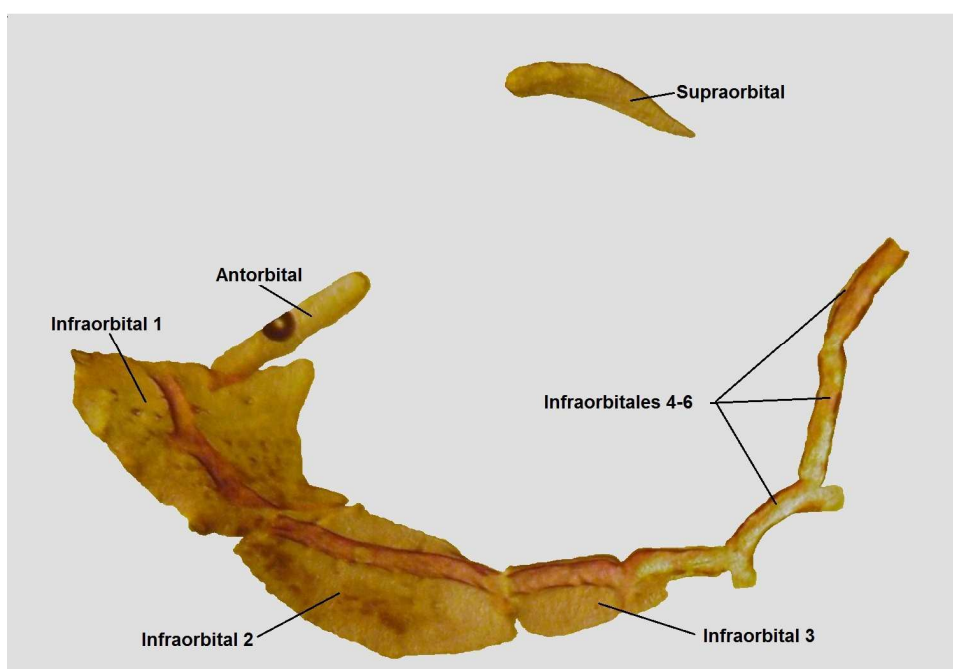
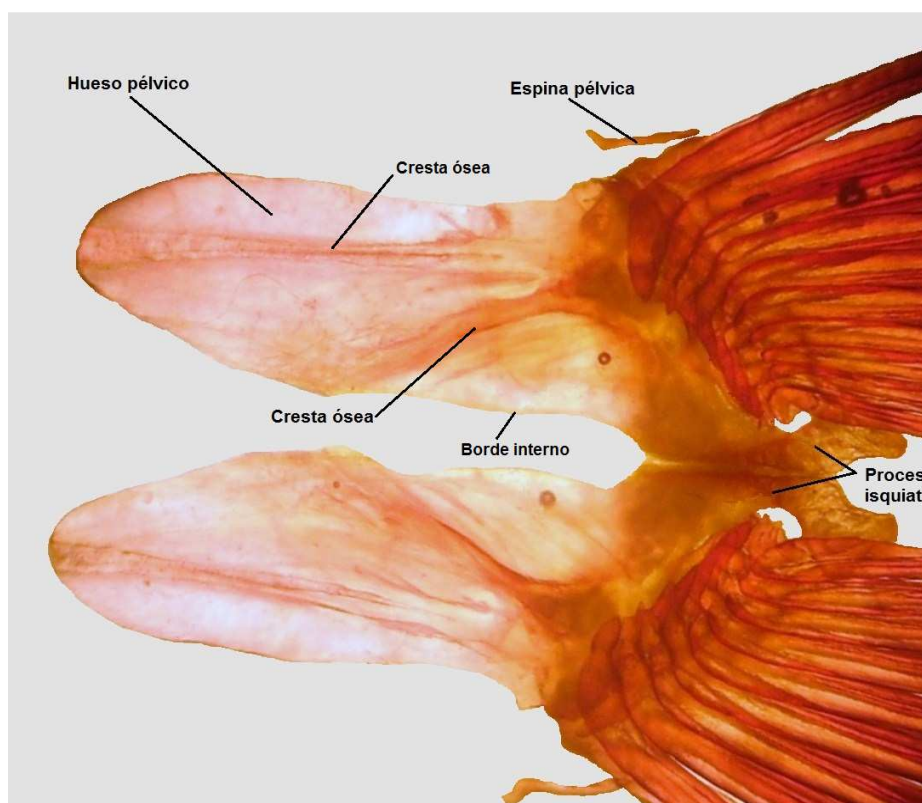


Figura 6. *Characidium borellii*, serie circunorbital (vista lateral). Ejemplar de 61,6 mm de LS (ILPLA 1461). (Fotografía: J. Arias)

El hueso pélvico, aproximadamente de forma trapezoidal, tiene el borde lateral (o externo) ligeramente cóncavo en su mitad posterior y suavemente convexo en la parte restante. El borde medial (o interno) es irregular, su mitad posterior se dispone casi paralela a la línea media del cuerpo, en tanto que la mitad anterior se dirige

oblicuamente hacia los lados. En su cara interna, el hueso pélvico presenta una cresta ósea roma que recorre todo el hueso de forma paralela al borde lateral, terminando en el extremo anterior del hueso. Una segunda cresta ósea, más corta, recorre en forma oblicua el hueso desde la región posterior hasta la mitad del borde medial. Los pterigióforos, generalmente nueve (i-8), se articulan a la parte posterior del hueso pélvico. El proceso isquiático, también de forma irregular, está bien desarrollado y ambos huesos homónimos se articulan en su mitad anterior mediante un borde sinfisial aproximadamente recto. Posteriormente, ambos procesos isquiáticos articulados dan origen a una escotadura con forma de “U” algo abierta. La espina pélvica es pequeña, alargada y con forma de “L”. (Figura 7).



---

Figura 7. *Characidium borellii*, cintura pélvica (vista ventral). Ejemplar de 61,6 mm de LS (ILPLA 1461). (Fotografía: J. Arias)

El esqueleto caudal es del tipo acentral pleurostilar (Figura 8). Este consta de seis hipurales separados entre sí con el primero de éstos libre del CP1 y del HII. El

segundo y tercer hipural están respectivamente asociados al centro pre-ural 1 y el pleurostilo. Los hipurales restantes, se encuentran todos relacionados anteriormente con el pleurostilo y con los pterigióforos por detrás. El foramen hipural es notorio y está alargado en sentido antero-posterior. El diastema hipural entre HII y HIII, es pequeño y limitado al tercio posterior de ambos huesos. Posee además dos uroneurales, ambos apoyados sobre la base del HVI y tres epurales bien desarrollados. El parahipural se encuentra unido al CP1 y una cresta lo recorre en casi toda su longitud. Los hemacantos 2 y 3 están unidos al CP2 y CP3 respectivamente. La aleta caudal cuenta con 34- 36 radios en total, que responden a la siguiente fórmula:  $RPS_{9-10} - RM_1 - RR_{(9/8)} - RM_1 - RPI_{7-8}$ .

Esta especie cuenta también con cuatro radios branquiostegos asociados a los ceratohiales, la fontanela parietal limitada por delante por los huesos frontales y un total de 35 a 36 vertebras ( $W_{[3]} + V_{[31-32]} + CP1$ ).

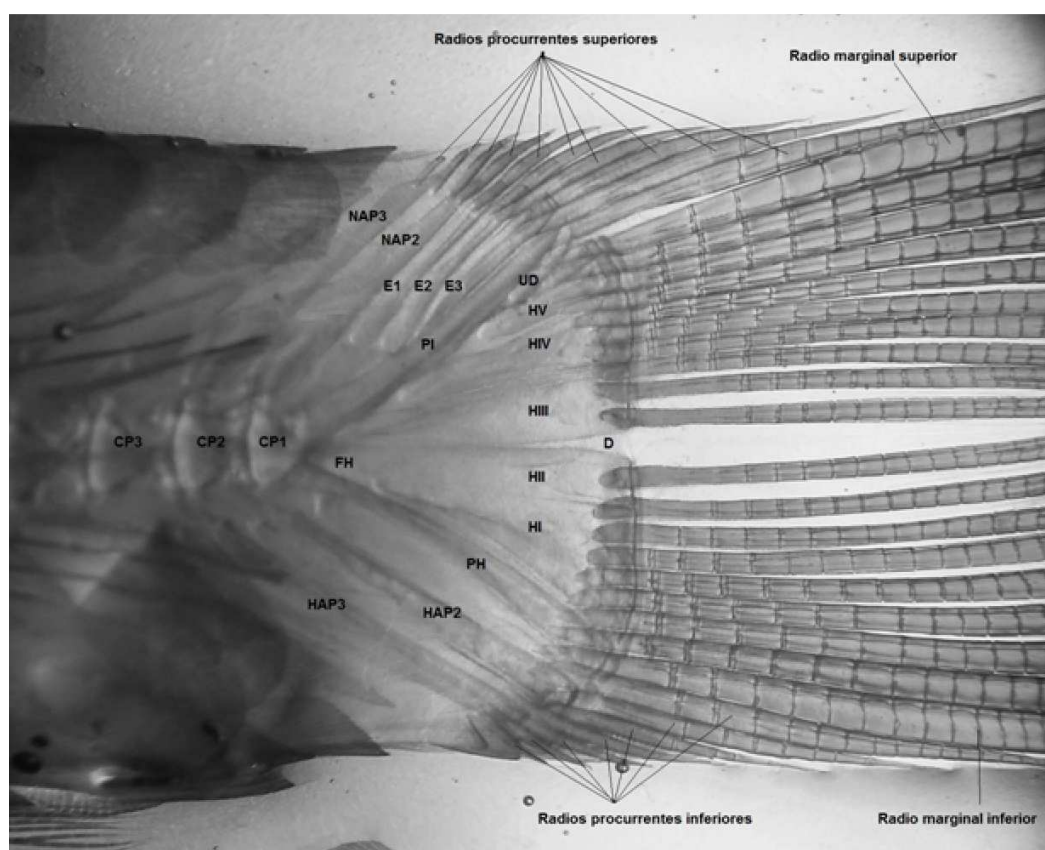


Figura 8. *Characidium borellii*, esqueleto caudal. Ejemplar de 61,6 mm de LS (ILPLA 1461). (Fotografía: J. Arias)

## Coloración en alcohol

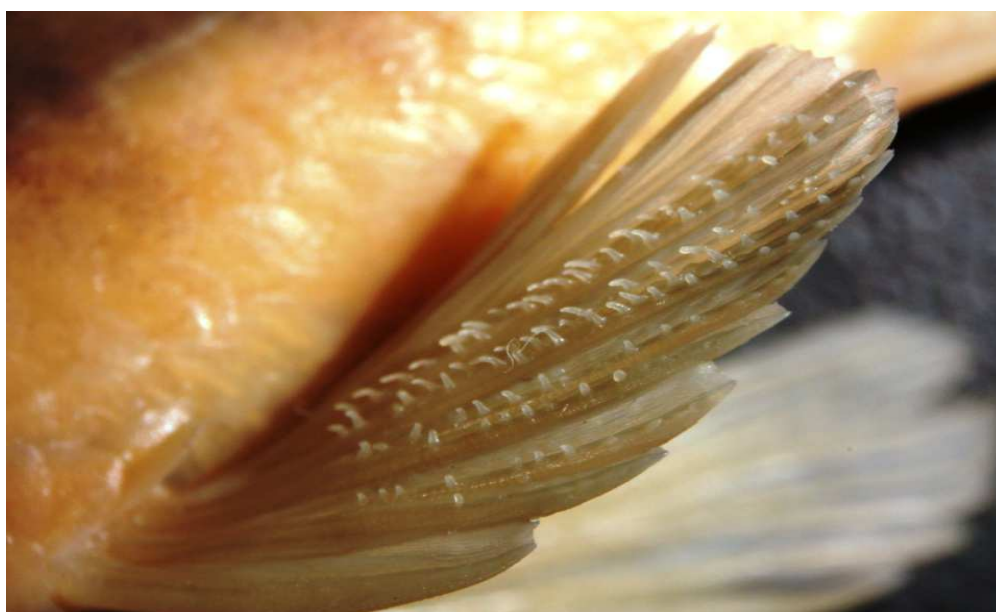
Cuerpo y cabeza de color blanco-amarillento, con el dorso más pigmentado y el vientre claro. Una banda horizontal negra, relativamente ancha, se extiende desde el hocico hasta la base de la aleta caudal, dispuesta inmediatamente por encima de la línea lateral. Nueve a once barras verticales negras y algo anchas se ubican en el flanco; las dispuestas por delante de la anal llegan, o apenas sobrepasan, la franja horizontal mencionada, las barras restantes se extienden hasta la parte baja del flanco. Mancha humeral ovalada, de color negro y asociada a la primera barra vertical. Mancha caudal, redondeada y pequeña, semejante a un punto, sobre la base de los radios caudales medios (Figura 4). Aleta dorsal con melanóforos alineados bordeando la mitad distal de cada radio y una serie de manchas oscuras, más o menos redondeadas, alineadas a modo de una banda, aproximadamente en la mitad de esta aleta. La aleta anal con concentraciones de melanóforos que forman manchas en el tercio basal de los radios. Las aletas pectoral y pélvica grisáceas debido a que presentan la mitad distal de todos sus radios bordeados por una hilera de melanóforos y el margen libre de estas aletas más oscuro. Aleta caudal con características similares a las aletas pares.

## Dimorfismo sexual

Los machos de *C. borellii* presentan las aletas pélvicas, y a veces también las pectorales, provistas de ganchillos óseos sobre los primeros tres o cuatro radios ramificados. Estos ganchillos son bien notorios y se disponen sobre el borde anterior de gran parte del radio; presentan además sus extremos curvados hacia adelante y varían tanto en número y como en tamaño (Figura 9). Las hembras de esta especie carecen de ganchitos óseos en sus aletas pares y presentan diferencias estadísticamente significativas en la longitud y ancho de la cabeza; la distancia al ápice de la aleta anal; las distancias preanal, preadiposa y prepélvica; así como la relación entre el ancho y la altura de la cabeza. La Tabla 3 muestra la comparación entre datos morfométricos observados en machos y hembras de esta especie e indica las diferencias que son estadísticamente significativas (\*).

Tabla 3. Comparación entre datos morfométricos de machos y hembras de *Characidium borellii*.

	Machos					Hembras				
	Prom.	D. est.	Mín.	Máx.	N	Prom.	D. est.	Mín.	Máx.	N
<b>LS (mm)</b>	55,62	10,22	27,54	69,31	42	44,36	10,96	24,72	73,68	107
<b>LT (mm)</b>	69,77	12,20	36,36	86,88	36	55,46	12,87	30,56	90,89	101
<b>% de la longitud estándar</b>										
<b>LCa*</b>	25,83	1,51	22,24	29,17	42	25,40	1,24	22,26	28,35	107
<b>AlCa</b>	13,10	0,99	11,14	15,87	37	12,62	1,11	10,22	16,21	102
<b>AnCa*</b>	9,95	1,19	5,36	12,82	37	9,77	0,89	7,67	12,57	102
<b>ALC1</b>	21,11	1,90	16,42	24,80	42	20,96	1,76	17,41	27,41	107
<b>ALC2</b>	16,58	1,20	13,97	18,74	42	16,05	1,31	13,29	19,45	107
<b>AnC</b>	13,80	1,58	11,04	17,27	42	13,89	2,97	9,82	37,07	106
<b>AIPC</b>	11,23	1,28	4,32	12,52	42	11,35	1,02	3,96	13,41	107
<b>LPC</b>	14,69	1,60	11,53	17,86	42	15,73	1,80	10,23	20,30	107
<b>DPD</b>	46,45	2,52	37,48	51,68	42	46,90	1,88	42,32	51,48	107
<b>LBD</b>	14,68	1,01	12,57	16,83	42	14,26	1,10	12,23	17,30	107
<b>DPA*</b>	76,72	5,02	58,36	87,17	42	77,16	2,49	66,98	85,28	107
<b>LBA</b>	8,74	0,83	6,83	10,09	42	8,07	0,72	6,65	10,08	107
<b>DAA*</b>	93,02	5,74	63,58	98,47	42	93,77	3,85	72,02	99,33	107
<b>DPP*</b>	23,81	1,49	21,30	26,75	42	23,49	1,66	20,49	28,92	107
<b>LAP</b>	27,28	2,07	22,67	31,79	42	26,64	1,78	21,58	35,12	107
<b>DPPe</b>	51,90	5,69	21,17	59,06	42	51,79	2,61	45,56	60,10	107
<b>LAPe</b>	25,20	2,27	19,64	29,55	42	21,92	1,46	18,77	26,52	107
<b>DPA*</b>	81,93	4,14	69,24	91,95	42	81,54	2,85	69,67	87,66	107
<b>% de la longitud de la cabeza</b>										
<b>O</b>	18,63	2,42	15,78	26,72	42	20,71	2,58	13,96	26,85	107
<b>DIO</b>	17,01	2,06	12,90	22,47	42	15,42	2,06	10,90	21,33	107
<b>LH</b>	24,63	1,71	20,26	29,64	42	23,30	1,81	19,32	28,43	107
<b>DNA</b>	12,06	1,16	9,10	14,15	42	11,18	1,47	6,16	15,31	107
<b>DNP</b>	6,20	1,13	1,94	8,44	42	5,16	1,36	1,09	8,21	107
<b>Relaciones entre variable</b>										
<b>LCa/AnCa</b>	2,65	0,41	2,09	4,68	37	2,62	0,20	2,14	3,13	102
<b>LCa /AlCa</b>	1,99	0,13	1,70	2,28	37	2,03	0,14	1,70	2,42	102
<b>AlCa/AnCa*</b>	1,33	0,18	1,12	2,21	37	1,30	0,10	1,08	1,54	102
<b>LPC/AIPC</b>	1,35	0,44	1,01	3,99	42	1,41	0,31	0,95	3,86	107
<b>LPC/AnPC</b>	3,54	0,86	1,48	6,58	42	4,04	0,88	1,32	6,42	107
<b>AIPC/AnPC</b>	2,77	0,81	0,37	5,30	42	2,93	0,62	0,34	5,10	107



---

Figura 9. *Characidium borellii*, dimorfismo sexual, aleta pélvica izquierda de un ejemplar macho con ganchillos óseos. (ILPLA 448). (Fotografía: J. Arias)

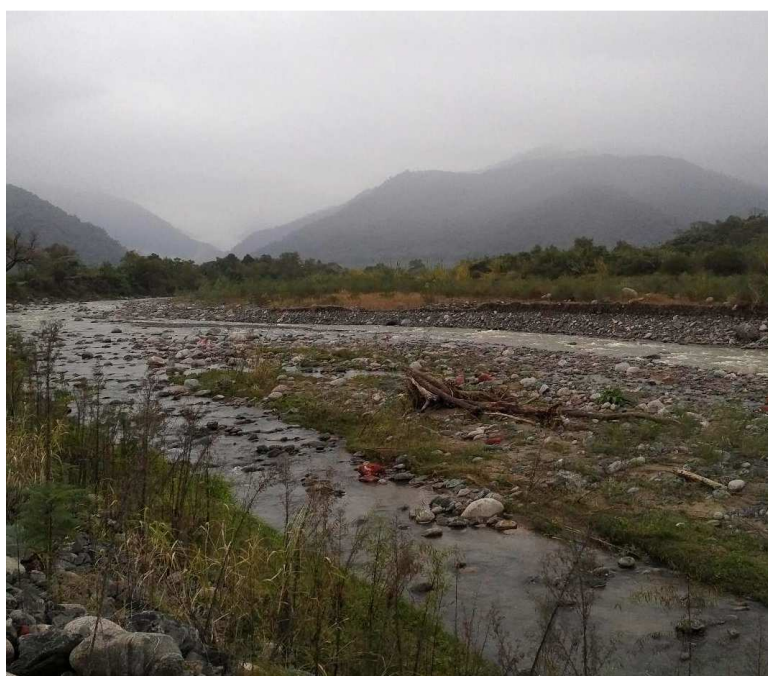
### **Datos biológicos y distribución**

Si bien no existen datos biológicos específicos para esta especie y teniendo en cuenta que el material del noroeste de Argentina (NOA) analizado ha sido incorrectamente identificado como *C. fasciatum*, cabría esperar que las referencias dadas por Monasterio de Gonzo (2003) correspondan en realidad a *C. borellii*. Esta autora ubica a *C. fasciatum* en diferentes cuencas de la provincia de Salta, asociados a los fondos de arroyos de poca corriente o zonas litorales vegetadas de cuerpos de gran caudal (Figura 11). También la caracteriza como una especie de hábitos diurnos, que acecha a sus presas y que consume particularmente larvas y adultos de insectos acuáticos. En cuanto a la reproducción, esta autora señala a las raíces de plantas flotantes como el lugar donde se desarrollan los huevos fertilizados.

*Characidium borellii* es una especie sobre la cual no se tienen registros desde su descripción hasta la actualidad, excepto por una reciente mención en un trabajo sobre anatomía del sistema digestivo (Alonso *et al.*, 2015). En su descripción original, Boulenger (1885) señala como la localidad tipo a San Pablo, provincia de Tucumán (Argentina). Posteriormente, Eigenmann (1910) establece la sinonimia entre

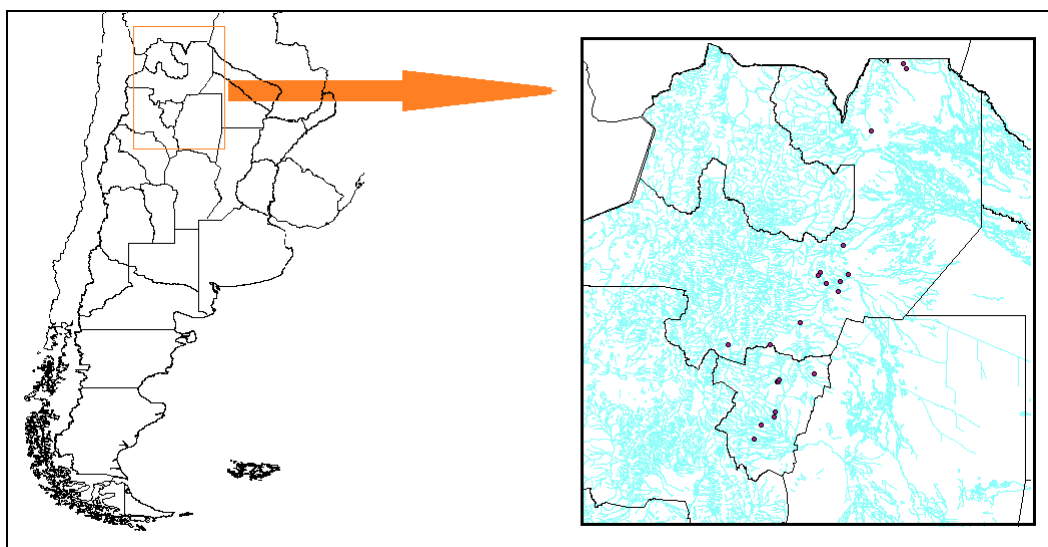
*Nanognathus borellii* y *C. borellii* pero no realiza ninguna observación sobre la localidad tipo. Años después, Ringuélet *et al.* (1967) la ubican en el río Paraguay (en Paraguay, donde se encuentra una localidad también llamada San Pablo a poco más de 30 km al norte de Asunción) y la designan como especie limítrofe, no especificando las razones por la cual realizan este cambio. Por otra parte, considerando al dato original de Boulenger, San Pablo (Dpto. Lules), es una localidad ubicada a 13 km de la ciudad de San Miguel de Tucumán en la que funcionó un ingenio homónimo hasta 1989. En esta localidad se encuentra un arroyo sin nombre, lindero al ingenio, que forma parte de la cuenca del río Lules (Figura 10), el que cabría esperar corresponda a la localidad tipo original de esta especie.

Tomando en consideración el material analizado en este estudio, *C. borellii* estaría presente en 19 cuerpos de agua pertenecientes a las cuencas de los ríos Bermejo, Mojotoro, Juramento, Dorado-Del Valle; Salí; Urueña y Horcones (Tabla 4; Figura 11). Esta distribución muestra, al menos por el momento, es una especie restringida a las provincias de Tucumán y Salta, en el NOA, por lo que podría asignársele estatus de endémica.



---

Figura 10. *Characidium borellii*, río Lules, Tucumán (Fotografía: L. Fernandez)

Figura 11. *Characidium borellii*, distribución geográfica en la Argentina.Tabla 4. Cuerpos de agua de Argentina en los que se cita la presencia de *Characidium borellii*.

CUERPO DE AGUA	CUENCA	DEPARTAMENTO/PROVINCIA
Dique Villa Lola (Río Medinas)	Río Salí	Chicligasta (Tucumán)
Río Medinas	Río Salí	Chicligasta (Tucumán)
Río Romano	Río Salí	Monteros (Tucumán)
Río Las Cañas (RP5)	Río Juramento	Anta (Salta)
Río Itiyuro (500 m debajo del dique)	Río Itiyuro	General San Martín (Salta)
Río Popoyán (Parque Nacional El Rey)	Río Dorado-Del Valle	Anta (Salta)
Río Seco	Río Bermejo	General San Martín (Salta)
Río Popoyán (Parque Nacional El Rey)	Río Dorado-Del Valle	Anta (Salta)
Río Horcones	Río Horcones	Rosario de la Frontera (Salta)
Río s/n (Paraje Las Víboras)	Río Juramento	Anta (Salta)
Río Capiazuti	Río Itiyuro	General San Martín (Salta)
Río Metán	Río Juramento	Metán (Salta)
Arroyo s/n	Río Juramento	Anta (Salta)
Río Piedras (Metán)	Río Juramento	Metán (Salta)
Río Tapias	Río Salí	Trancas (Tucumán)
Río Chuscha (en La Higuera)	Río Salí	Trancas (Tucumán)
Arroyo del Rey (Bella Vista)	Río Salí	Leales (Tucumán)
Río Medinas (en Aguilares)	Río Salí	Chicligasta (Tucumán)
Río Tala (en Miraflores)	Río Salí	Trancas (Tucumán)
Río Tapias (en El Cadillal)	Río Salí	Tucumán
Río Calera	Río Salí	Burruyacu (Tucumán)
Dique El Cadillal	Río Salí	Trancas-Tafí Viejo (Tucumán)

*Characidium occidentale* Buckup & Reis, 1997  
(Figuras 12-18; Tablas 5-7)

Holotipo: Museu de Ciências e Tecnologia, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil (MCP 17585)

Localidad tipo: Arroyo Canoín (aproximadamente 28°07'S-55°13'W), ruta entre Pirapó y São Nicolau, São Nicolau, Rio Grande do Sul (Brasil).

-----

1997. *Characidium occidentale*. Buckup & Reis. Copeia 1997(3):531-548. [nov. sp.].

2006. *C. occidentale*. Fernández & Miquelarena. Act. Zool. Lilloana 50(1-2):125-128. [Distribución].

## Diagnosis

De acuerdo con Buckup y Reis (1997), *Characidium occidentale* se diferencia de las restantes especies del género por la siguiente combinación de caracteres:

- Manchas negras redondeadas en las aletas dorsal, anal y pélvicas, en la aleta anal estas manchas son particularmente grandes cerca de la base de la aleta y en la dorsal se organizan en una banda que atraviesa toda la aleta; línea lateral completa, normalmente con 33-35 (rara vez 36) y 12 escamas alrededor del pedúnculo caudal.

**Observaciones:** el estudio aquí realizado propone la adición de los siguientes caracteres a la diagnosis:

- Pedúnculo caudal estilizado ( $LPC/AlPC = 1,7 [\pm 0,18]$ ;  $AlCa/AnCa = 1,54 [\pm 0,18]$ ), rodeado por 12 escamas.
- Serie prediposa normalmente con 7 escamas.
- Normalmente 5 escamas entre las aletas pélvicas y el ano y 3 entre este último y la aleta anal.
- Una única serie de dientes normalmente tricúspides en ambas mandíbulas, (6-7 dientes en el premaxilar y 6-9 en el dentario).
- Ectopterigoides con 8-10 dientes cónicos.
- Cintura pélvica con una escotadura en forma de “V” cerrada o de un tubo por detrás de los procesos isquiáticos articulados.

- Pequeñas manchas negras en el flanco, en la intersección entre la franja longitudinal y las barras verticales características.

## Descripción

Cuerpo elongado y sección transversal ovalada (Figura 12). Perfil dorsal convexo, con una pequeña concavidad a nivel del proceso supraoccipital. La curvatura dorsal es suave entre el hocico y el comienzo de la aleta dorsal, moderadamente convexo a nivel de la base de esta aleta y casi recto entre las aletas dorsal y caudal. Perfil ventral convexo, poco arqueado entre el hocico y el inicio de la aleta anal; recto a nivel de la base de esta última aleta y ligeramente cóncavo entre el final de la aleta anal y el inicio de la caudal. Pedúnculo caudal estilizado ( $LPC/AIPC = 1,7 [\pm 0,18]$ ;  $AlCa/AnCa = 1,54 [\pm 0,18]$ ).

Cabeza cónica y relativamente pequeña (aproximadamente 27% de la longitud estándar). Hocico romo y boca subterminal pequeña. Maxilar moderadamente elongado, alcanza el margen anterior de la órbita. Ojo apenas más grande que el hocico (aproximadamente  $\frac{1}{4}$  de la longitud de la cabeza). Narinas separadas entre sí; las posteriores muy cercanas al margen anterior del ojo. Un repliegue tegumentario poco desarrollado rodea totalmente el borde de las narinas anteriores. Narinas posteriores sin pliegue tegumentario en su borde. Membranas branquiales libres del istmo.

Escamas cicloideas grandes recubren todo el cuerpo, incluido el istmo. Línea lateral completa, normalmente con 34 escamas. Series predorsal y preadiposa generalmente con 12 y 7 escamas respectivamente. Doce escamas alrededor del pedúnculo caudal. Normalmente 5 escamas entre las aletas pélvicas y el ano y 3 entre este orificio y la aleta anal.

Aleta dorsal truncada, ubicada aproximadamente a la mitad del cuerpo, de base relativamente corta ( $LBD = 17,8 \% [\pm 2,01]$ ) y normalmente trece (ii-11) radios visibles. En material diafanizado y teñido, en esta aleta se aprecia un tercer radio simple, por delante de dos ya mencionados, el cual es muy corto y está cubierto completamente por tejido blando. Aleta anal, de base breve ( $8,18 [\pm 1,46] \%$  de LS) y nueve (ii-7) radios. Las aletas pectoral y pélvica son subfalcadas. La pectoral se

ubica inmediatamente por detrás de la cabeza y casi ventralmente. Esta aleta, cuando se repliega sobre el vientre, sobrepasa el origen de la pélvica y presenta normalmente diez (iii-7) radios. La aleta pélvica, de posición ventral, se inserta aproximadamente a la altura de los primeros radios de la aleta dorsal y cuentan con nueve (i-8) radios. Esta última aleta, cuando se repliega sobre el vientre, alcanza o sobrepasa el origen de la aleta anal. Aleta adiposa siempre presente y con desarrollo normal. La aleta caudal con forma escotada, lóbulos subiguales de extremos algo redondeados; presenta un total de 32 radios que responden a la siguiente fórmula:  $RPS_7 - RM_1 - RR_{(9/8)} - RM_1 - RPI_6$ .

Las tablas 5 y 6 resumen respectivamente los promedios, desvíos estándar y rangos observados en esta especie para los caracteres morfométricos y los datos merísticos.



---

Figura 12. *Characidium occidentale*, aspecto general. A: Holotipo, 50,0 mm de LS (MCP 17585). B: 22,7 mm de LS (FCyT-P098). (Fotografías: J. Arias)

Tabla 5. Datos morfométricos observados para *Characidium occidentale*.

Variable	Holotipo	Promedio	Desvío estándar	Mínimo	Máximo	N <sup>1</sup>
LS (mm)	50,00	37,87	11,86	21,52	63,09	12
LT (mm)	60,64	47,28	15,47	28,93	78,57	12
<b>% de la longitud estándar</b>						
LCa	25,39	26,98	1,67	25,39	30,03	12
AlCa	15,22	16,56	2,23	14,68	22,84	12
AnCa	9,59	10,78	0,88	9,59	12,27	12
ALC1	26,46	25,23	2,73	20,56	28,72	12
ALC2	20,10	16,93	2,77	11,96	20,10	12
AnC	12,91	12,86	1,23	10,30	14,71	12
AIPC	10,70	10,62	1,13	9,03	12,80	12
LPC	17,48	17,95	1,08	16,12	19,38	12
DPD	47,79	48,68	1,52	47,03	51,39	12
LBD	19,10	17,87	2,01	14,13	21,96	12
DPA	73,47	73,88	2,64	71,23	79,52	12
LBA	9,95	8,18	1,46	6,03	10,97	12
DAA	92,72	93,50	3,30	87,85	98,17	12
DPP	26,09	26,88	1,68	24,44	29,85	12
LAP	25,80	25,67	2,57	22,36	31,10	12
DPD	49,64	50,77	2,31	47,16	54,64	12
LBD	25,44	23,88	1,96	21,02	27,43	12
DPA	78,71	82,19	2,37	78,40	85,92	12
<b>% de la longitud de la cabeza</b>						
O	25,72	28,32	3,47	20,77	32,85	12
DIO	20,84	18,62	3,41	12,23	24,48	12
LH	24,86	24,59	2,34	20,80	28,80	12
DNA	10,71	10,20	1,18	8,50	12,76	12
DNP	3,15	2,10	0,61	1,29	3,15	12
<b>Relaciones entre variables</b>						
LCa/AnCa	2,65	2,51	0,21	2,15	2,79	12
LCa /AlCa	1,59	1,55	0,23	1,16	1,97	12
AlCa/AnCa	1,59	1,54	0,18	1,22	1,86	12
LPC/AIPC	1,63	1,70	0,18	1,39	1,97	12
LPC/AnPC	5,45	6,45	2,52	4,16	11,91	12
AIPC/AnPC	3,34	3,88	1,79	2,29	7,52	12

(<sup>1</sup> Incluye al holotipo)

Tabla 6. Datos merísticos de *Characidium occidentale*. Entre paréntesis se indica el número de individuos observados para cada valor de la variable.

Variable	Holotipo	Valores observados
Línea lateral	34	34(10); 35(2)
Serie predorsal	12	11(1); 12(10); 13(1)
Serie preadiposa	7	6(1); 7(9); 8(2)
Serie circunpeduncular	12	12(12)
Serie preanal	5/3	5/3(9); 5/4(1)
Radios A. Dorsal	ii-11	ii-10(1); ii-11(10); ii-12 (1)
Radios A. Anal	ii-7	ii-7(12)
Radios A. Pectoral	iii-9	iii-6(2); iii-7(9); iii-8(1)
Radios A. Pélvica	i-8	i-8(12)
Dientes premaxilares	7/7	6/6(4); 7/7(8)
Dientes dentario	8/8	6/6(2); 7/7(2); 8/8(7); 9/9(1)

## Anatomía ósea

El maxilar es relativamente grande y sin dientes; con el proceso ascendente corto y cilíndrico y la hoja lateral ovalada, esta última tiene el borde superior suavemente cóncavo y el ventral convexo (Figura 13A). El premaxilar es pequeño y triangular, con el proceso ascendente corto y también triangular. El proceso lateral del premaxilar presenta una única serie de 6-7 dientes altos, normalmente con tres cúspides. La sínfisis media de este hueso es lisa y recta (Figura 13B). El ectopterigoides es una pieza alargada e irregular que contiene una hilera de ocho a diez dientes cilindro-cónicos, alojados dentro de un surco (Figura 13C). El dentario es grande, de forma irregular y con la sínfisis mandibular recta. Una marcada escotadura en forma de V separa esta pieza del ángulo-articular, encontrándose unido a este último por una larga varilla cartilaginosa derivada del cartílago de Meckel. El canal sensorial del dentario se encuentra sobre la rama ventral y una única hilera de ocho dientes típicamente tricúspides se dispone sobre el proceso lateral (Figura 13D). El ángulo-articular es grande e irregular; presenta por delante, una proyección laminar de forma triangular la cual encaja la escotadura medial del dentario. El coronomeckeliano es una pequeña pieza alargada y de bordes lisos, asociada a la varilla cartilaginosa que une el dentario con el ángulo-articular. El retro-articular es

pequeño, de forma trapezoidal, articulado con el ángulo-articular por el borde posterior-interno de este último hueso (Figura 13D).

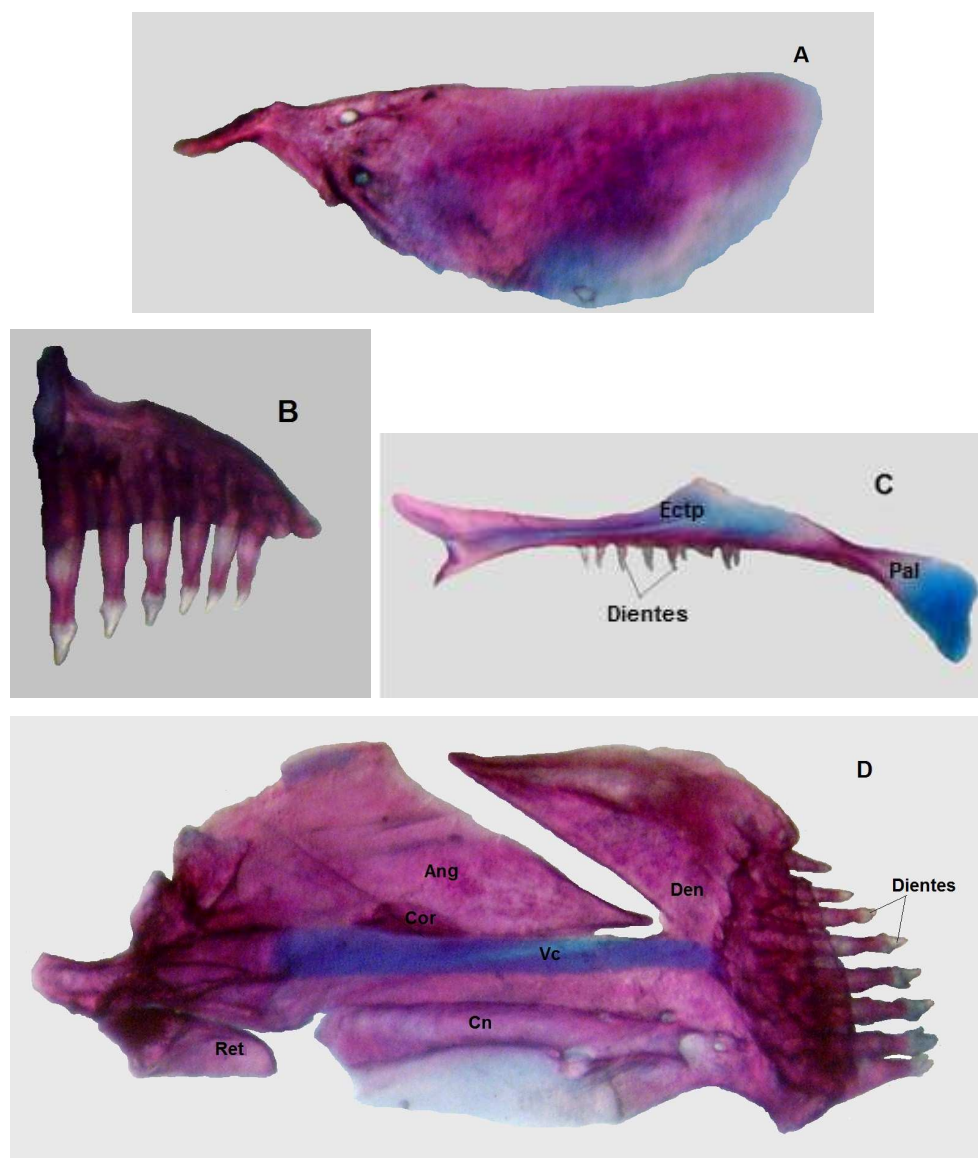


Figura 13. *Characidium occidentale*, esqueleto mandibular. Ejemplar 22,5 mm de LS (FCyT-P098). A: Maxilar izquierdo (vista externa). B: premaxilar izquierdo (vista externa). C: ectopterigoides y palatino izquierdos. D: mandíbula inferior izquierda (vista externa). (Fotografía: J. Arias)

La serie circunorbital consta de un supraorbital, un antorbital y seis infraorbitales (Figura 13). El hueso supraorbital, en vista dorsal, es de aspecto irregular. El hueso

antorbital es largo y delgado, dispuesto oblicuamente en el margen anterior de la órbita y con su extremo inferior apenas sobrepuesto al primer infraorbital. El infraorbital 1, en el límite antero-inferior de la órbita; es de forma irregular y tiene una expansión triangular, dirigida hacia arriba relacionada con el antorbital. El canal sensorial de este infraorbital recorre todo el hueso, aproximadamente por su parte media. El infraorbital 2, de aspecto irregular, está alargado en sentido céfalo-caudal y posee un canal sensorial asociado a su margen superior. Los infraorbitales restantes (In3-In6) están todos reducidos al canal sensorial (Figura 14).

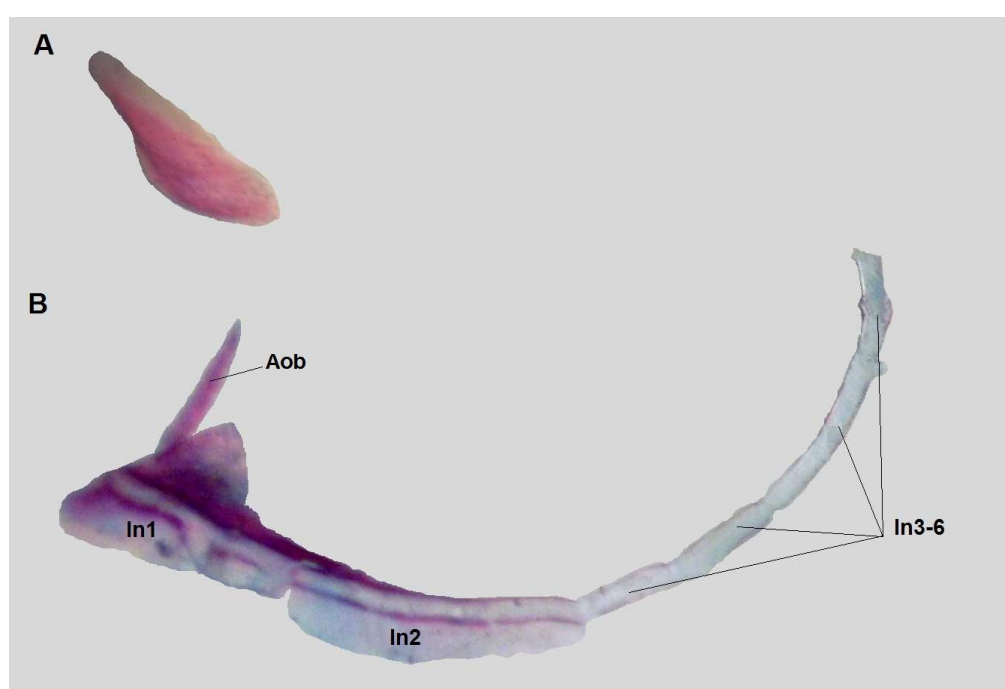
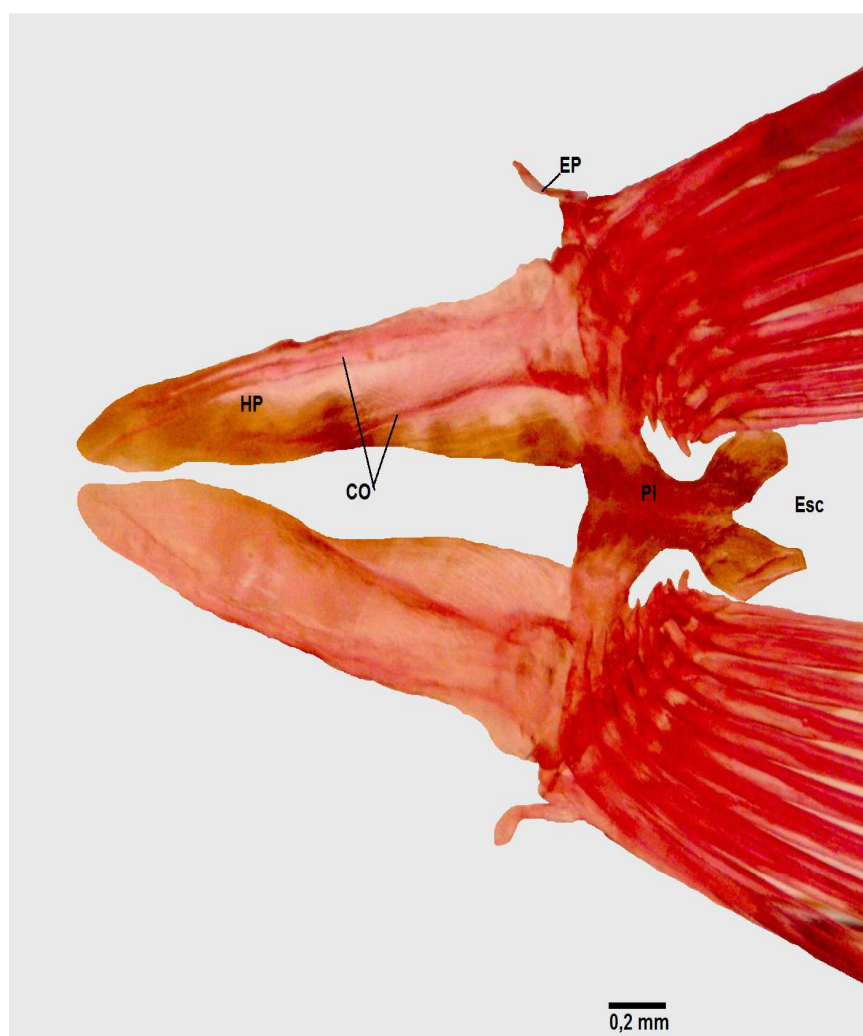


Figura 14. *Characidium occidentale*, serie circunorbital. Ejemplar 22,5 mm de LS (FCyT-P098). A: supraorbital izquierdo (vista superior). B: antorbital e infraorbitales izquierdos. (Fotografía: J. Arias)

El hueso pélvico es de aspecto trapezoidal, normalmente con el borde lateral o externo recto (a veces suavemente convexo) y el borde medial irregular, (Figura 15). Internamente el hueso pélvico presenta dos crestas óseas, una, gruesa y roma, recorre longitudinalmente todo el hueso dispuesta muy próxima y paralela al borde lateral. La segunda cresta, atraviesa el hueso en forma oblicua de atrás hacia adelante, llegando casi hasta el borde medial del hueso. Esta segunda cresta, a veces, es más

marcada y gruesa en su porción posterior. Todos los radios de la aleta se articulan a la región posterior del hueso pélvico. El proceso isquiático es irregular y presenta un borde sinfisial medio provisto de dentaciones poco marcadas. Posteriormente ambos procesos isquiáticos articulados forman una escotadura triangular o en “V” (en ocasiones, con aspecto de tubo). La espina pélvica tiene el aspecto de una varilla pequeña delgada, curvada hacia afuera con forma de “L”.



---

Figura 15. *Characidium occidentale*, cintura pélvica (vista ventral). Paratipo de 26,1 mm de LS (MCP 12534). (Fotografía: C. Lucena)

El esqueleto caudal es de tipo acentral pleurostilar, con seis hipurales separados entre sí. (Figura 16). El primer hipural es triangular y está separado del centro pre-

ural 1 y del HII. El foramen hipural es relativamente grande y normalmente ovalado. El hipural II está unido al CP1 y separado del HIII que es de posición mediana. El diastema hipural está conformado por un espacio triangular entre las porciones media y distal de los HII y HIII. Los tres hipurales restantes (HIV-HVII), separados entre sí, se relacionan posteriormente con los radios ramificados. El pleurostilo está soldado al CP1 por delante y posteriormente se relaciona con el primer radio procurrente superior. Hay un uroneural presente, asociado a la base de los HV y HVI. Dos epurales separados, están relacionados a los radios procurrentes superiores. Un parahipural desarrollado, soldado al CP1, se encuentra asociado al radio marginal inferior. La aleta caudal posee de 30 a 32 radios en total, diferenciados según la siguiente fórmula:  $RPS_{6-7} - RM_1 - RR_{(9/8)} - RM_1 - RP_{5-6}$ .

Esta especie presenta también cuatro radios branquiostegos ligados a los ceratohiales; la rama parietal del canal supraorbital ausente; la fontanela parietal limitada por delante por los huesos frontales y el siguiente conteo de vértebras:  $W_{[3]} + V_{[30-31]} + CP1$ .

### **Coloración en alcohol**

Cabeza y el cuerpo de color amarillo pálido. Todas las escamas, excepto las ventrales, poseen cromatóforos en su margen posterior lo que en conjunto da al cuerpo un patrón reticulado. Una banda longitudinal ancha de color marrón oscuro o negro recorre el flanco por su parte media desde el hocico hasta la cola. Esta franja longitudinal generalmente acompaña a la línea lateral y se hace más tenue sobre el pedúnculo caudal. Diez u once barras verticales delgadas y oscuras, sobre la mitad dorsal del flanco. Además de las barras verticales, en la intersección de estas con la franja horizontal, se aprecian pequeñas manchas oscuras. Mancha humeral presente y poco diferenciada de la primera barra vertical. Aleta dorsal con manchas redondeadas de color marrón oscuro que se disponen formando una banda transversal regular cerca de la base y manchas más o menos dispersas en el resto de la superficie de esta aleta. Aleta anal con una o dos manchas marrón oscuro, redondeadas y grandes, sobre la base de los radios anteriores y otras manchas más pequeñas en el resto de su superficie. Aleta pélvica con manchas redondeadas, similares a las de las

aletas dorsal y anal, dispersas en toda su superficie. Márgenes de todas las aletas, pares e impares, de color gris oscuro. Aleta caudal hialina. Mancha caudal ausente (Figura 12).

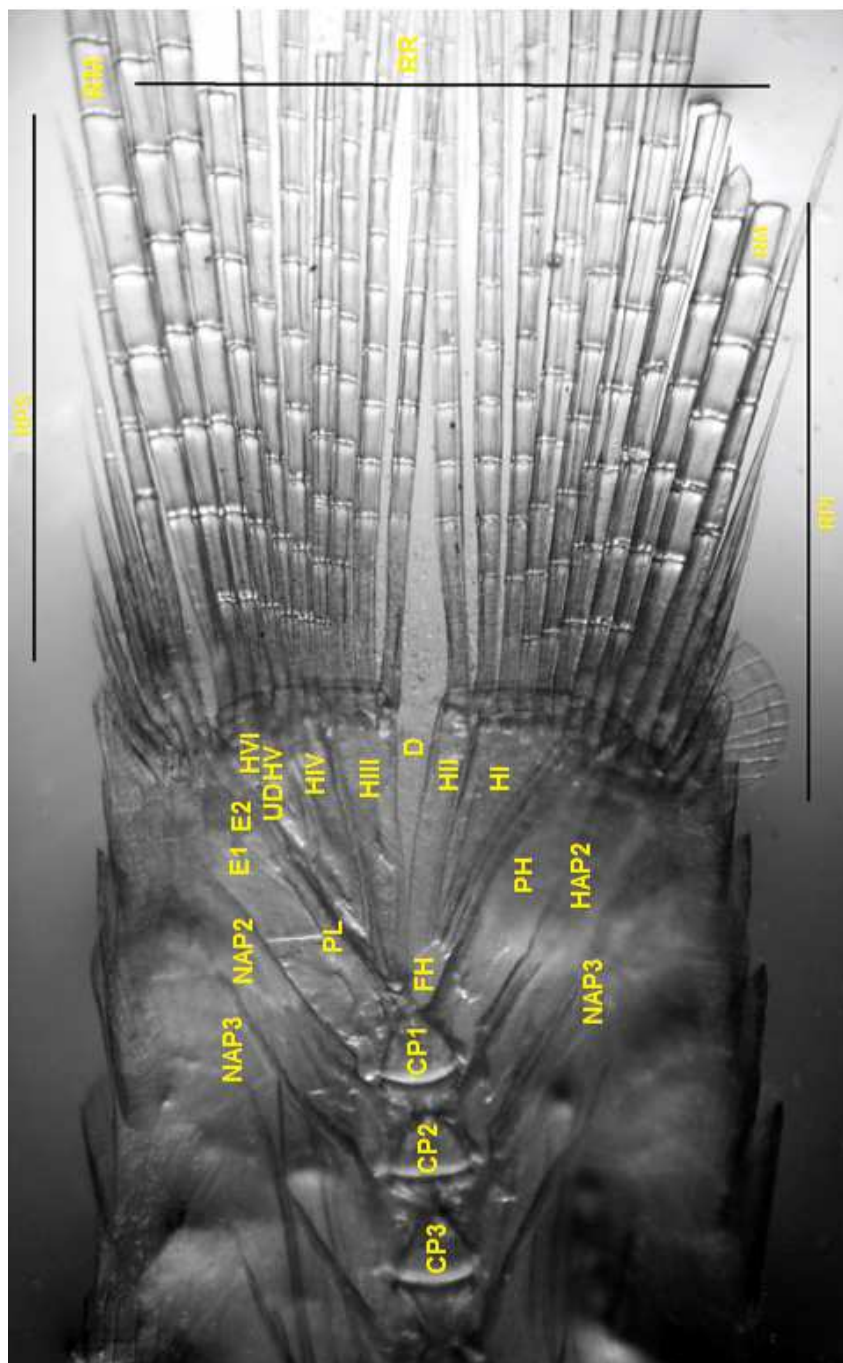


Figura 16. *Characidium occidentale*, esqueleto caudal. Paratipo de 26,1 mm de LS (MCP 12534). (Fotografía: J. Arias)

## Datos biológicos y distribución

Esta especie habita arroyos de aguas claras y de corriente moderada, con poca vegetación marginal, fondos pedregosos y en parte, con sedimentos finos (Buckup & Reis, 1997). Si bien no hay datos sobre su biología puede presuponerse que, al igual que sus congéneres, se alimenta principalmente de larvas de insectos.

En cuanto a la distribución, la descripción original ubica a *C. occidentale* en la cuenca del río Uruguay, en el Estado de Rio Grande do Sul, Brasil. En Argentina, Fernández & Miquelarena (2006) mencionan su presencia en un tributario del río Uruguay Inferior en Misiones (Figuras 17 y 18). Otros ejemplares analizados, también capturados en la provincia de Misiones, la sitúan además en la cuenca del río Paraná. Un resumen de los cuerpos de aguas en los que esta especie se encuentra en la Argentina, así como el correspondiente mapa de distribución, se presentan en la Tabla 7 y la Figura 18 respectivamente.



Figura 17. *Characidium occidentale*, Arroyo Chimiray en Azara, Misiones. (Fuente: <http://www.eltterritorio.com.ar/nota4.aspx?c=3192328579243036>)

Tabla 7. Cuerpos de agua de Argentina en los que se cita la presencia de *Characidium occidentale*.

CUERPO DE AGUA	CUENCA	DEPARTAMENTO/PROVINCIA
Arroyo Chimiray Miní	Río Uruguay	Apóstoles (Misiones)
Arroyo Negro	Río Paraná	Capital (Misiones)

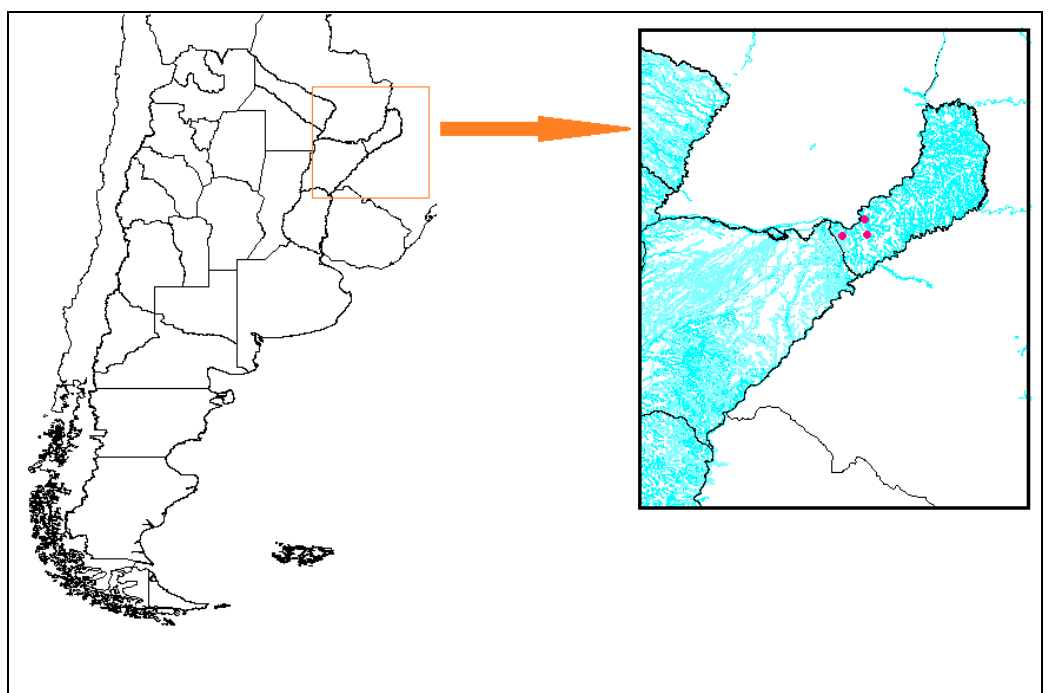


Figura 18. *Characidium occidentale*, distribución geográfica en la Argentina.

*Characidium pterostictum* Gomes, 1947  
(Figuras 19-25; Tablas 8-10)

Holotipo: University of Michigan, Museum of Zoology (UMMZ 143289)  
Localidad tipo: río Maquiné (Serra Geral), tributario de Lagôa dos Quadros, Rio Grande do Sul (Brasil).

-----

1947. *Characidium pterostictum*. Gomes. Misc. Publ. Mus. Zool. Univ. Michigan 67:1-39. [Nov. sp.]
1997. *C. pterostictum*. Buckup & Reis. Copeia 1997(3):531-548. [Descripción complementaria].
2000. *C. pterostictum*. Braga. PHYSIS, Secc.B. 58(134-135):49-50. [Distribución en Argentina].
2000. *C. pterostictum*. Aranha *et al.* Braz. Arch. Biol. Technol., 43(5):527-531. [Dieta y ecología alimentaria]
2006. *C. pterostictum*. Charcansky. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Biociencias, Pontificia Univrsidade Católica do Rio Grande do Sul. pp.35-40.[Anatomía dentaria].
2008. *C. pterostictum*. Becker, Carvalho & Hartz. Neotropical Ichthyology, 6(4):591-598. [Reproducción].

## Diagnosis

Gomes (1947) señala que *Characidium pterostictum* se diferencia de las restantes especies del mismo género por la siguiente combinación de caracteres:

- Patrón de coloración con una distintiva mancha sobre el opérculo que puede perderse en algunos ejemplares; 8-12 barras verticales en el flanco; en algunos ejemplares, aleta dorsal con tres bandas y aleta anal con manchas marrón claro sobre los radios anteriores. Boca en posición antero-inferior y vientre (“breast” en el original) parcialmente cubierto por escamas, característica que es intermedia entre las observadas en *C. fasciatum* (completamente escamado) y *C. voladoritas* (parcialmente escamado). Altura del cuerpo cabe 4,9 en LS y la longitud de la cabeza unas 4,2 veces. Longitud del pedúnculo caudal cabe 4,6 veces en LS y la altura unas 7,6 veces. Ojo entra unas 4,2 veces en la longitud de la cabeza y la distancia interorbital unas 9,0 veces. Dorsal ii-8; anal ii-7; pectoral iii-10 y pélvica i-8. Línea lateral 34-38 escamas; serie predorsal, 11-12; serie transversal 4-5/2-3.

**Observaciones:** Buckup y Reis (1997) señalan que *C. pterostictum* difiere de *Characidium* cf. *zebra* por presentar 14 escamas alrededor del pedúnculo caudal y de todas las restantes especies del género, excepto *C. serrano*, por la presencia de manchas irregulares en la aleta caudal. El presente estudio propone incorporar a la diagnosis los siguientes caracteres:

- Pedúnculo caudal robusto ( $LPC/AIPC = 1,31 [\pm 0,12]$ ;  $AIPC/AnPC = 3,51 [\pm 1,01]$ ), rodeado por 14 escamas.
- Normalmente con 5 escamas entre la aleta pélvica y el ano y otras 3 entre este último y la aleta anal.
- Serie predorsal con 10-12 escamas.
- Serie preadiposa con 8-11 escamas.
- Una única serie de dientes normalmente tricúspides en ambas mandíbulas (4-6 dientes en el premaxilar y otros 6-7 en el dentario).
- Ectopterigoides con más de 10 dientes cónicos dispuestos en una única serie.
- Cintura pélvica con una escotadura por detrás de los procesos isquiáticos articulados con forma de cuenco.

## Descripción

Cuerpo alargado y algo comprimido (Figura 19). Perfil dorsal convexo, marcadamente curvo a nivel de la cabeza y más suave entre esta y el origen de la aleta dorsal, recto a nivel de la base de esta aleta y suavemente cóncavo desde allí y hasta la aleta caudal. Una suave concavidad a nivel del proceso supraoccipital. Perfil ventral suavemente convexo entre el hocico y el inicio de la aleta anal; ligeramente cóncavo desde el final de esta y el origen de la aleta caudal. Pedúnculo caudal robusto ( $LPC/AIPC = 1,31 [\pm 0,12]$ ;  $AIPC/AnPC = 3,51 [\pm 1,01]$ ).

Cabeza pequeña (aproximadamente 24% de LS), cónica y de extremo romo; perfil dorsal fuertemente curvado por delante del ojo y perfil ventral aproximadamente recto (a veces ligeramente convexo). Boca pequeña y subterminal. Hocico pequeño y romo, cabe unas 4 veces en la longitud de la cabeza. Ojo grande ( $O = 25,8 \% [\pm 3,6]$ ) y en posición laterodorsal. Narinas separadas entre sí; borde de las anteriores completamente

rodeado por un pliegue tegumentario y algo más desarrollado en su parte posterior. Narinas posteriores, próximas a la órbita, con pliegue tegumentario sólo en su mitad anterior. Membranas branquiales libres del istmo.

Cuerpo completamente cubierto de escamas cicloideas grandes, excepto el istmo que está parcialmente escamado. Línea lateral completa, con 34-38 escamas perforadas dispuestas en una línea más o menos recta en la mitad del flanco; las dos últimas escamas sobre la base de la caudal. De diez a doce escamas en la serie predorsal y otras 10-11 entre el final de la aleta dorsal y el inicio de la aleta adiposa. Serie transversal con 4-5 escamas por encima de la línea lateral y 3 por debajo de esta última. Normalmente con 5 escamas entre las aletas pélvicas y el ano y otras 3 entre este último y la aleta anal. Catorce escamas rodeando el pedúnculo caudal.

Aleta dorsal truncada y de base breve ( $\pm 16\%$  de la longitud estándar); está se inserta aproximadamente a la mitad del cuerpo y tiene normalmente diez radios (ii-8). Aleta adiposa bien desarrollada e inserta por detrás de la vertical que pasa por el final de la anal. Aleta anal truncada, de base breve ( $\pm 9\%$  de la longitud estándar) y normalmente 9 radios (ii-7). Esta aleta se inserta en el último tercio del cuerpo y cuando está replegada sobre el vientre, normalmente cubre la mitad de la longitud del pedúnculo caudal. La aleta pectoral está ubicada inmediatamente por detrás de la cabeza y es casi ventral. Normalmente esta aleta posee iii-9 radios y generalmente no alcanza el origen de la aleta pélvica cuando está replegada. Aleta pélvica, con i-8 radios, localizada ventralmente, aproximadamente a la altura de la vertical que pasa por la mitad de la aleta dorsal. Replegada sobre el vientre, la aleta pélvica no alcanza el origen de la aleta anal. Ambos tipos de aletas pares son de forma subfalcada. La aleta caudal es escotada, con sus lóbulos subiguales de extremos redondeados y tiene 31-35 radios en total que responden a la siguiente fórmula:  $RPS_{7-9} - RM_1 - RR_{(9/8)} - RM_1 - RPI_{6-8}$ .

Las tablas 8 y 9 resumen respectivamente los estadísticos de posición para los datos morfométricos y merísticos observados para esta especie.



Figura 19. *Characidium pterostictum*, aspecto general. A: Holotipo (UMMZ143289). B: 48,9 mm de LS, arroyo Ayuí, Entre Ríos (FCyT-P099). (Fotografías: A: A. Thomaz. B: J. Arias)

Tabla 8. Datos morfométricos observados para *Characidium pterostictum*.

Variable	Holotipo	Promedio	Desvío estándar	Mínimo	Máximo	N <sup>1</sup>
LS (mm)	49,30	43,65	14,22	21,63	61,75	11
LT (mm)	-	53,20	16,14	27,17	73,23	10
<b>% de la longitud estándar</b>						
LCa	23,69	23,95	2,46	21,07	29,49	11
AlCa		15,17	1,80	11,55	17,92	11
AnCa		11,93	1,38	8,45	12,46	11
ALC1	20,28	20,30	1,81	18,20	22,79	11
ALC2	-	15,18	1,31	13,56	17,97	11
AnC	-	11,71	2,01	6,33	13,27	11
AIPC	13,18	10,52	0,77	9,48	11,68	11
LPC	21,89	18,56	2,48	15,44	24,08	11
DPD	45,19	45,99	4,74	41,58	59,60	11
LBD	14,79	15,77	1,71	13,86	20,35	11
DPA	71,99	73,51	8,52	51,60	88,56	11
LBA	8,30	9,14	2,03	6,65	14,48	11
DAA	-	91,18	3,85	82,62	97,64	11
DPP	20,49	23,68	2,77	18,01	27,72	11
LAP	24,48	26,36	4,05	20,39	35,52	11
DPPe	50,69	52,21	3,75	46,15	60,98	11
LBPe	18,44	21,80	2,53	18,14	28,38	11
DPA	81,10	80,99	6,20	73,76	97,78	11
<b>% de la longitud de la cabeza</b>						
O	23,89	25,86	3,63	21,74	31,75	11
DIO	11,04	15,22	1,64	12,83	17,42	11
LH	23,89	25,59	1,94	22,99	29,77	11
DNA	-	9,26	1,85	6,76	13,83	11
DNP	-	2,78	1,48	1,35	6,73	11
<b>Relaciones entre variables</b>						
LCa/AnCa	1,99	2,26	0,26	1,90	2,77	11
LCa /AlCa	1,27	1,31	0,12	1,13	1,50	11
AlCa/AnCa	1,99	2,26	0,26	1,90	2,77	11
LPC/AIPC	1,66	1,31	0,12	1,13	1,50	11
LPC/AnPC	-	6,16	1,75	4,22	10,33	11
AIPC/AnPC	-	3,51	1,01	2,33	6,19	11

<sup>1</sup> No se incluye al holotipo

Tabla 9. Datos merísticos observados para *Characidium pterostictum*. Entre paréntesis se indica el número de individuos observados para cada valor de la variable.

Variable	Holotipo	Valores observados
Línea lateral	36	33(2); 34(3); 35(1); 36(6)
Serie transversal	5/3	4/3(9); 5/3(3)
Serie predorsal	12	10(2); 11(6); 12(4)
Serie preadiposa	11	10(5); 11(7)
Serie circunpeduncular	14	13(5); 14(7)
Serie preanal	5/3	5/3(7); 6/2(3)
Radios A. Dorsal	ii-8	ii-8(8); ii-9(4)
Radios A. Anal	ii-7	ii-6(6); ii-7(6)
Radios A. Pectoral	iii-10	iii-9(8); iii-10(4)
Radios A. Pélvica	i-8	i-8(12)
Dientes premaxilares	4/4	4/4(1); 5/5(9); 6/6(3)
Dientes dentario	6/6	6/6(4); 7/7(8)

## Anatomía ósea

Premaxilar pequeño, triangular, con un proceso ascendente relativamente corto y una sola hilera de 4 a 6 dientes cónicos o tricúspides (Figura 20A). Maxilar desprovisto de dientes, con la rama proximal cilíndrica y corta y la lámina ovalada. El borde dorsal de esta última lámina es ligeramente cóncavo y el ventral convexo (Figura 20B). El ectopterigoides es un hueso alargado e irregular, con una única serie de 12 o más dientes cónicos, dispuestos en un surco localizado en la porción distal y ventral del hueso (Figura 20C). Dentario grande y de forma irregular, tiene sobre su proceso lateral una sola serie de 6-7 dientes tricúspides. Un canal sensorial atraviesa la rama ventral de este hueso en toda su longitud y la sínfisis mandibular medial es más o menos recta. El dentario está separado del ángulo-articular por una escotadura en forma de “V”, manteniéndose ambos huesos unidos por una varilla cartilaginosa derivada del cartílago de Meckel. El coronomeckeliano es pequeño y ovalado, está adosado a la cara interna del articular y asociado a la varilla de cartílago ya mencionada. El retro-articular es pequeño e irregular, soldado al borde posterior-interno del ángulo-articular (Figura 20D).

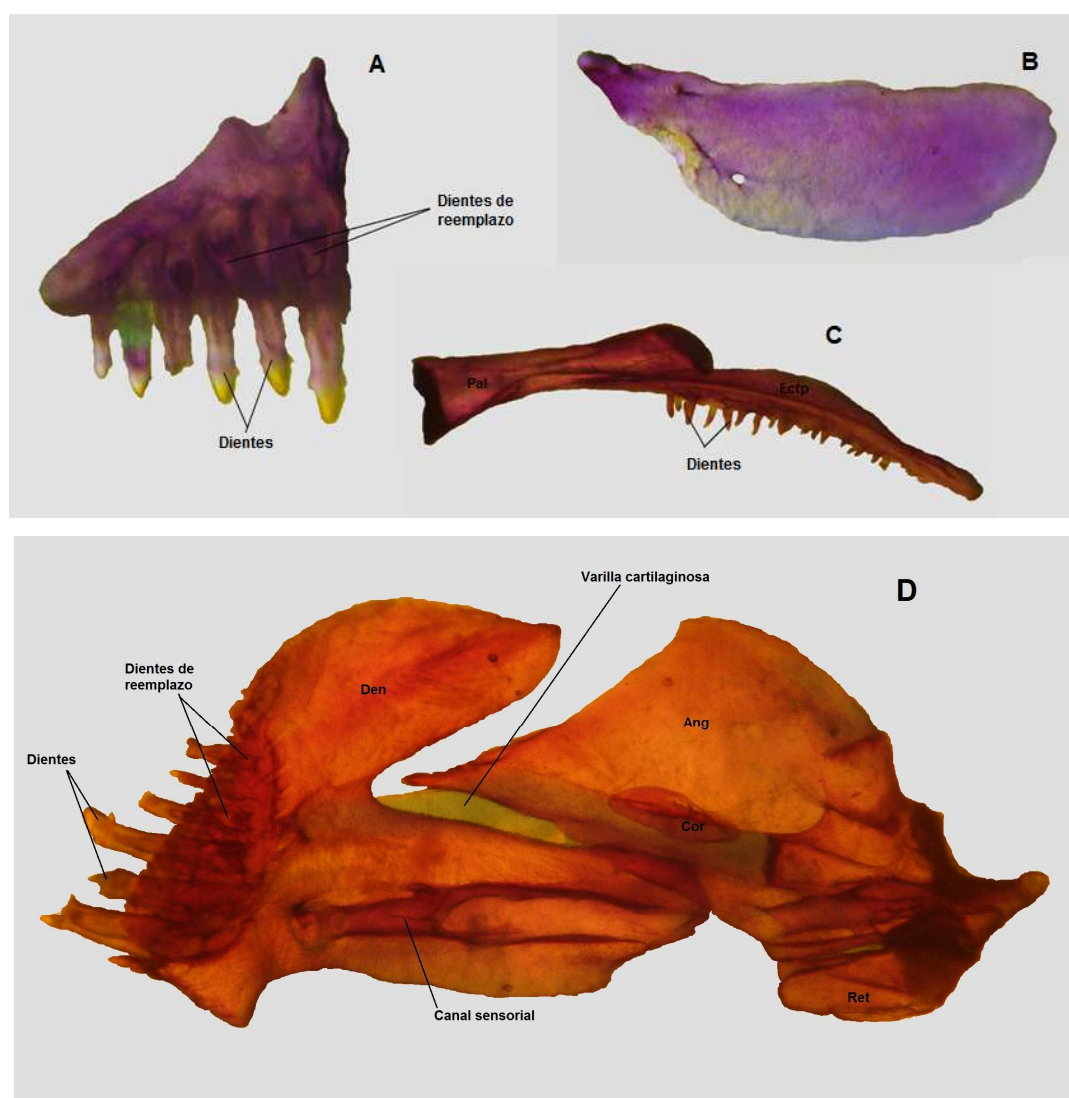


Figura 20. *Characidium pterostictum*, esqueleto mandibular. Ejemplar 48,9 mm de LS (FCyT-P099). A: premaxilar izquierdo (vista interna). B: maxilar izquierdo (vista externa). C: ectopterigoides y palatino derechos. D: mandíbula inferior derecha (vista interna). (Fotografía: J. Arias)

El hueso supraorbital es pequeño y aproximadamente ovalado en vista dorsal (Figura 21). El antorbital es largo, delgado, algo más ancho en su mitad superior, y está relacionado a una proyección dorsal del In1, en el margen anterior de la órbita. El primer infraorbital, grande y de forma trapezoidal, tiene una expansión dorsal triangular con el vértice superior romo. Un canal sensorial recorre todo este hueso en posición mediana. El segundo infraorbital cuenta con un canal sensorial próximo al borde dorsal y una lámina ósea más o menos ancha por debajo de este canal y apenas desarrollada

por encima y delante de este. Los infraorbitales restantes (In<sub>3</sub>-In<sub>6</sub>) están todos reducidos al canal sensorial (Figura 21).

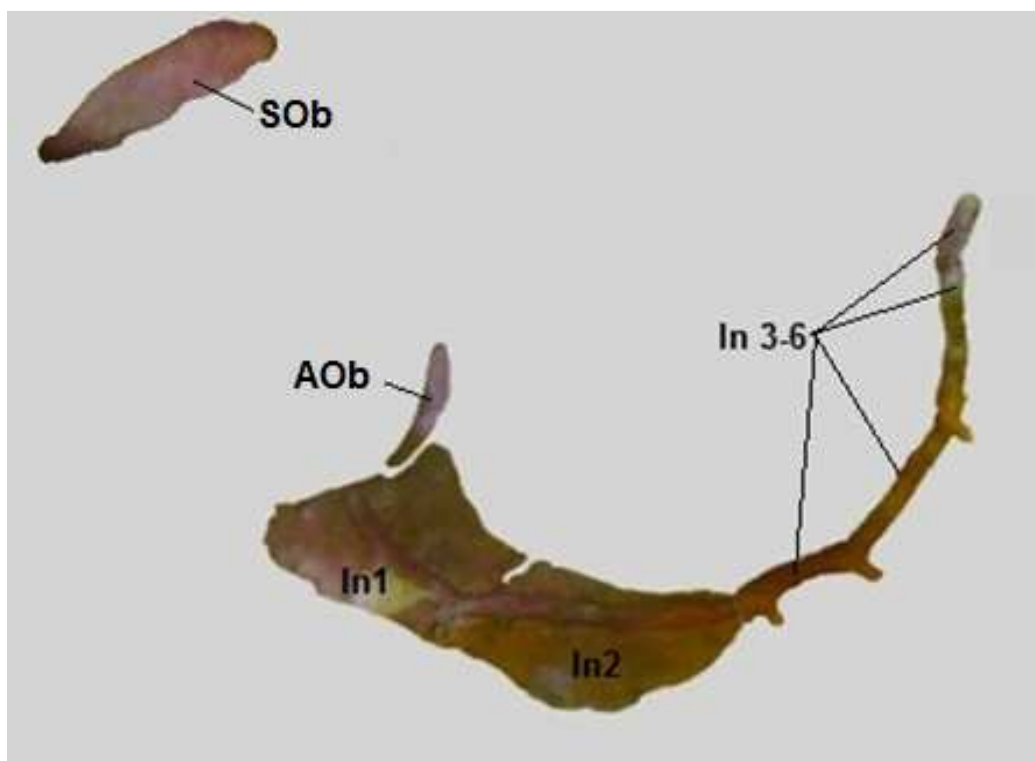


Figura 21. *Characidium pterostictum*, serie circunorbital izquierda (vista lateral). Ejemplar 48,9 mm de LS (FCyT-P099). (Fotografía: J. Arias)

El hueso pélvico es rectangular con el extremo anterior algo curvado a veces; el borde lateral normalmente recto en toda su longitud. El borde medial es recto en su mitad anterior y suavemente cóncavo en la porción restante. Internamente, una cresta ósea delgada recorre todo el hueso, disponiéndose paralela y próxima al borde lateral. Una segunda cresta atraviesa oblicuamente el hueso, terminando en el tercio anterior del borde medial. Los radios de las aletas están todos articulados en la parte posterior del hueso pélvico. El proceso isquiático es de forma irregular y posee dentaciones poco marcadas en el borde sinfisial medio. Posteriormente ambos procesos articulados forman una escotadura muy abierta, con los bordes laterales y la base rectos. La espina pélvica, completamente incluida en tejido blando, es pequeña, cilíndrica y curvada en un ángulo muy abierto (forma de boomerang) (Figura 22).

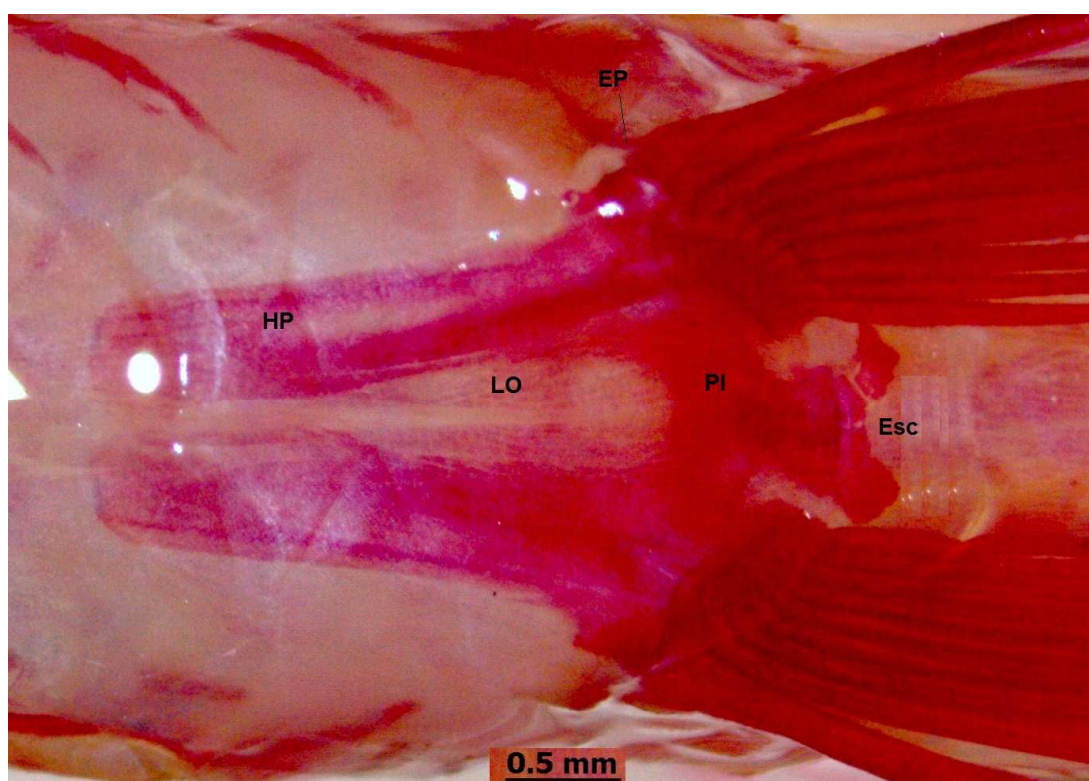


Figura 22. *Characidium pterostictum*, cintura pélvica (vista ventral) (MCP 10813). (Fotografía: C. Lucena)

El esqueleto caudal es de tipo acentral pleurostilar (Figura 23). El primer hipural está separado de HII y del primer centro pre-ural. El foramen hipural es relativamente grande y alargado de adelante hacia atrás. El segundo hipural está soldado al CP1 y separado parcialmente del HIII. Un pequeño diastema hipural triangular se encuentra entre las porciones distales de los HII y HIII. El tercer hipural, de posición mediana, está asociado por delante a la base de pleuróstilo y separado del HIV. Hipurales restantes (HIV - HVI) están todos separados entre sí y relacionados con el pleurostilo, por delante, y los radios ramificados, por detrás. Un uroneural, delgado y fino está ubicado a nivel de la base de los HV y HVI. Tres epurales separados, aumentan de tamaño a medida que se alejan del pleurostilo y se relacionan con los radios procurrentes superiores. El parahipural desarrollado, está soldado al CP1 y asociado al radio marginal inferior. La aleta presenta 30-32 radios en total que responde a la siguiente fórmula:  $RPS_{6-7} - RM_1 - RR_{(9/8)} - RM_1 - RPI_{5-6}$ .



Figura 23. *Characidium pterostictum*, esqueleto caudal. Ejemplar 48,9 mm de LS (FCyT-P099). (Fotografía: J. Arias)

Otros caracteres óseos observados en esta especie son la presencia de cuatro radios branquiostegos relacionados a los ceratohiales, la fontanela parietal limitada por delante por los huesos frontales y un total de 34 a 35 vertebras ( $W_{[3]} + V_{[30-31]} + CP1$ ).

### **Coloración en alcohol**

Cuerpo de color amarillo oliváceo, salpicado de pequeñas manchas marrones a modo de puntos, particularmente en la mitad dorsal que es más oscura. Una franja horizontal negra y ancha se extiende por todo el flanco, inmediatamente por encima de la línea lateral, desde el hocico hasta la cola. Ocho a doce barras verticales oscuras están dispuestas a cada lado del cuerpo; las ubicadas por detrás de la aleta dorsal son las únicas que sobrepasan la franja horizontal, llegando hasta el vientre. Posee una mancha humeral notoria y ligeramente alargada en sentido dorso-ventral. Aleta dorsal con la base de los radios oscura y manchas redondeadas de color marrón oscuro en su superficie, organizadas en dos series irregulares y paralelas. Aletas pectoral, pélvica y anal hialinas. Aleta caudal con manchas oscuras algo redondeadas y de diferentes tamaños, dispersas en toda su superficie dándole un aspecto atigrado (Figura 19).

### **Datos biológicos y distribución**

La distribución geográfica de *C. pterostictum* la ubica en pequeños cursos de agua de la cuenca del río Uruguay en el sur de Brasil (Buckup, 2003). En cuanto a la preferencia de hábitat, esta especie se encuentra generalmente en zonas profundas y sombreadas de arroyos con fondos rocosos y limpios, con moderada-alta velocidad de la corriente (Aranha *et al.*, 2000; Buckup & Reis, 1997) (Figura 24).

En Argentina, *C. pterostictum* fue registrada por primera vez en la provincia de Entre Ríos (Braga, 2001), no encontrándose referencias posteriores a esa cita. El material examinado en este estudio permitió ubicarla al menos cinco cursos de agua de la cuenca del Plata, en las provincias de Entre Ríos y Misiones (Tabla 10; Figura 25).



Figura 24. *Characidium pterostictum*, Arroyo Ayuí, Concordia (Entre Ríos).  
(Fuente: <http://www.7paginas.com.ar/2015/10/un-corredor-para-el-ayui-grande/> )

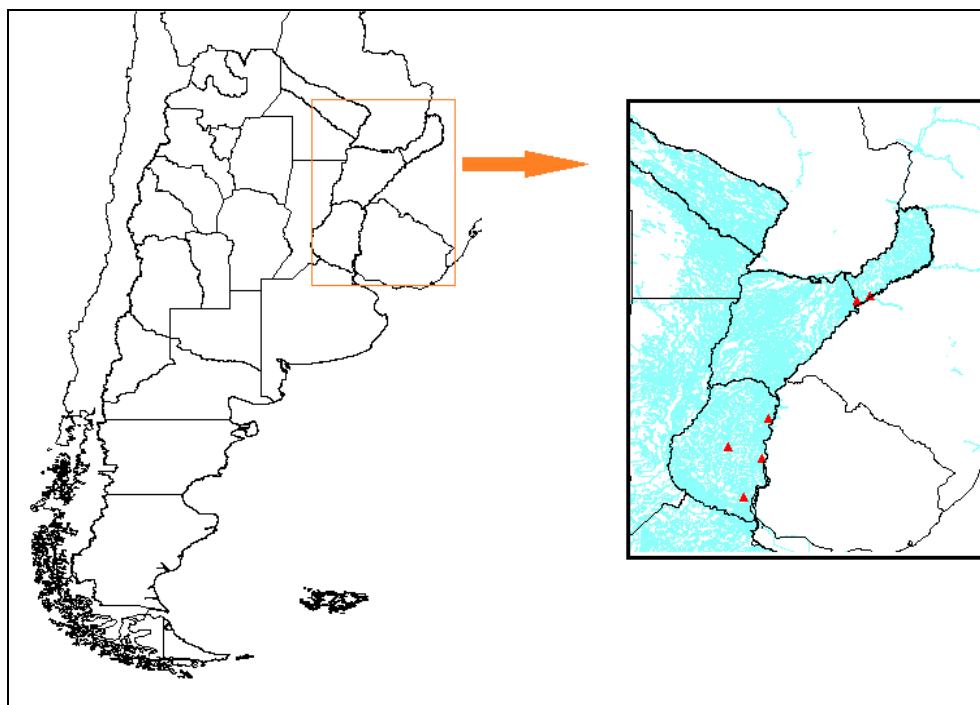


Figura 25. *Characidium pterostictum*, distribución geográfica en la Argentina.

Tabla 10. Cuerpos de agua de Argentina donde se cita la presencia de *Characidium pterostictum*.

CUERPO DE AGUA	CUENCA	DEPARTAMENTO/PROVINCIA
Arroyo Santa María	Río Uruguay	Concepción (Misiones)
Arroyo Chimiray (a 5 km de Azara)	Río Uruguay	Santo Tomé (Corrientes)
A° Ñancay	Río Uruguay	Gualedgauyichú (Entre Ríos)
A° Ayuí,	Río Uruguay	Concordia (Entre Ríos)
Arroyo Urquiza	Río Uruguay	Colón (Entre Ríos)
Arroyo s/n (RP6)	Río Paraná	Tala (Entre Ríos)

En cuanto a sus hábitos alimenticios, esta especie tiene una dieta generalista con cierto grado de especialización en larvas de quironómidos y de simúlidos. Sin embargo, la dieta tiene variaciones estacionales de acuerdo con la oferta disponible de alimento, pudiendo incluir otros grupos de artrópodos. (Aranha *et al.*, 2000).

Puede destacarse además que, la forma del cuerpo y de las aletas pares, favorece la captura de presas en sitios de difícil acceso como rocas sumergidas (Aranha *et al.*, 1998). Atendiendo a cómo captura sus presas, *C. pterostictum* se incluye dentro del grupo de depredadores del tipo “quieto y a la espera” (*sit and wait*).

Estudios sobre la reproducción de *C. pterostictum* (Becker *et al.*, 2008) señalan para esta especie, un extenso periodo reproductivo (4 a 6 meses). Los desoves ocurren entre noviembre y febrero, alcanzando su pico máximo durante el verano y las tallas de madurez de hembras y machos están respectivamente entre los 65-69 mm y 55-59 mm de longitud estándar. Si bien el ciclo de vida de esta especie tiende a ser oportunista, las características locales del hábitat pueden determinar un patrón de reproducción más complejo. La historia de vida de *Characidium pterostictum* parece mostrar dos estrategias distintas en respuesta a los efectos inundaciones repentinas. Por un lado, se maximiza la reproducción al alargar la vida reproductiva cuando mejora la supervivencia de los adultos, hecho que posibilita pequeños aportes a la población por periodos más largos. Por otra parte, cuando la supervivencia de los adultos es baja, se optimiza el éxito reproductivo y la vida reproductiva haciendo grandes contribuciones a la población en periodos cortos (Becker *et al.*, 2008).

## *Characidium rachovii* Regan, 1913

(Figuras 26-35; Tablas 11-14)

Holotipo: Natural History Museum, London (BMNH 1913.1.1:17-17, 3)

Localidad tipo: Vila da Quinta, Rio Grande do Sul, Brasil.

1909. *Jobertina*. Pellegrin. Bull. Mus. Nat. Hist. Nat. Paris, 15:147-153. [nov. gen.]
1913. *Characidium (Jobertina) rachovii*. Regan. Ann. Mag. Nat. Hist. (ser. 8), 11(62):231-232. [nov. comb.].
1952. *Characidium (Jobertina) theageri*. Travassos. Bol. Mus. Nac. Rio Janeiro, Nov. Ser. (Zoologia), 109:1- 45. [nov. sp.].
1952. *C. (Jobertina) rachovii*. Travassos. Bol. Mus. Nac. Rio Janeiro, Nov. Ser. (Zoologia), 109:1- 45. [Descripción complementaria].
1960. *Jobertina*. Gery. Opusc. Zool., 47:1-10. [afinidades spp.].
1978. *C. (J.) rachowi*. Ringuelet, Miquelarena & Menni. Limnobios, 1(7):242-257. [Distribución].
1984. *C. (J.) rachowi*. Miquelarena. Limnobios, 2(8):613-628. [Anatomía].
1986. *C. (J.) rachowi*. Miquelarena. Biología Acuática, 8:1-61. [Anatomía].
1993. *C. (J.) rachovii*. Buckup, Ichthyol. Explor. Freshwater, 4(2):97-154. (Syn.)
1997. *Characidium rachovii*. Buckup & Reis. Copeia, 1997(3):531-548. [Descripción complementaria y comparación].
2013. *C. rachovii*. Bastos, Gomes & Fogaça. Iheringia, 103(4):335-341. [Dieta y estrategia alimentaria].

### Diagnosis

Regan (1913) describe a *Characidium rachovii* señalando como sus características a las siguientes:

- Cuerpo alto, aproximadamente igual a la longitud de la cabeza o  $3\frac{1}{2}$ - $3\frac{3}{4}$  de la longitud del pez. Hocico corto, similar al diámetro del ojo, que cabe unas 3 veces en la longitud de la cabeza y más grande que la distancia interorbital. Narinas bien separadas. Maxilar apenas alcanza la vertical que pasa por el margen anterior del ojo; dientes tricúspides; 32 escamas en la serie longitudinal; 12 escamas en la serie transversal (desde la aleta dorsal hasta la pélvica); 6-7 escamas en la línea lateral, la cual no se extiende más allá de la aleta dorsal. Aleta dorsal con 13-15 radios, su origen es equidistante entre el extremo del hocico y la base de la aleta caudal. Anal con 8-9 radios. Pectorales que alcanzan las pélvicas. Las pélvicas tienen su origen aproximadamente a la altura del cuarto o quinto radio de la dorsal y alcanzan a la anal.

Caudal escotada. Una banda oscura se extiende desde el hocico hasta la base de la caudal; 10-12 barras verticales sobre el flanco; aletas dorsal, anal y pélvica con una serie de manchas oscuras; caudal grisácea.

**Observaciones:** Travassos (1952) realiza una descripción complementaria de *C. rachovii* pudiendo sumarse a la descripción original otros caracteres: cuerpo comprimido y cabeza pequeña; narinas pequeñas y provistas de un pliegue tegumentario; ojos grandes y hocico corto. Premaxilar con una serie de 8-9 dientes altos con una cúspide central y pequeñas salientes laterales; dentario con 8-10 dientes similares a los del premaxilar; 12 escamas en la serie predorsal y alrededor del pedúnculo caudal; 10 escamas en la serie transversal. Aletas anal y pélvica con 9 radios; pectoral con 8-13 radios. 7-12 barras verticales oscuras sobre el flanco del pez, las cuales pueden llegar a estar ausentes; bordes libres de las escamas pigmentados lo que en conjunto conforma sobre el cuerpo un patrón reticulado. Por su parte, Buckup y Reis (1997) señalan manchas negras redondeadas presentes en las aletas dorsal, anal y pélvica como carácter distintivo de esta especie e indican que la presencia de una línea lateral incompleta la separa de *C. occidentale* y *C. orientale*, así como de otro gran número de especies del género. Finalmente, el presente estudio propone añadir los siguientes caracteres a la diagnosis:

- Cuerpo elongado, algo comprimido y alto (AIC1 = 28,5 [ $\pm$ 2,55]).
- Pedúnculo caudal estilizado (LPC/AIPC = 1,54 [ $\pm$ 0,17]; AIPC/AnPC = 2,90 [ $\pm$ 0,91]), rodeado por 12 escamas.
- Línea lateral incompleta, con 4-12 escamas perforadas y serie lateral con 31-35 escamas.
- Serie preadiposa y transversal con 6 escamas y 5/4 escamas respectivamente.
- 5 escamas entre las aletas pélvicas y el ano y otras 2 entre este orificio y la aleta anal.
- Aleta adiposa a veces reducida o ausente.
- Una sola serie de dientes normalmente tricúspides en ambas mandíbulas; 6-8 en cada premaxilar y otros 7-9 en cada dentario.
- Ectopterigoides normalmente con más de diez dientes cilíndricos.
- Escotadura formada por detrás de ambos procesos isquiáticos articulados con forma de “V”.

## Descripción

Cuerpo elongado, algo comprimido y alto ( $\pm 1/3$  de la longitud estándar) (Figura 26). Perfil dorsal marcadamente arqueado, convexo desde el hocico hasta el inicio de la aleta dorsal, con una depresión notoria a nivel del proceso occipital; recto a nivel de la base de la aleta dorsal y suavemente cóncavo desde allí hasta el comienzo de la aleta caudal. El perfil ventral es suavemente convexo desde el hocico hasta el final de la aleta anal y es cóncavo entre el final de esta y el origen de la aleta caudal. El pedúnculo caudal es estilizado, cabe aproximadamente cinco veces en la longitud estándar (LPC/AIPC = 1,54 [ $\pm 0,17$ ]; AIPC/AnPC = 2,90 [ $\pm 0,91$ ]).

La cabeza cónica y relativamente pequeña (cabe unas 3,5 veces en la longitud estándar). Perfil dorsal fuertemente arqueado entre el hocico y el margen anterior del ojo, siendo más suave a partir de allí. Ventralmente, la cabeza tiene un perfil aproximadamente recto. Boca subterminal y hocico corto y romo ( $\pm 20\%$  de la longitud de la cabeza). El maxilar apenas alcanza la vertical que pasa por el margen anterior del ojo. Presenta ojos grandes ( $\pm 1/3$  de la longitud de la cabeza) y la distancia interorbital equivale al 17% de la longitud cefálica. Narinas bien separadas entre sí; las anteriores carecen de pliegue tegumentario, presentando en su lugar un reborde en todo el perímetro. Narinas posteriores también sin de pliegue tegumentario y muy cercanas al ojo. Membranas branquiales libres del istmo.

Cuerpo totalmente recubierto por escamas cicloideas grandes e istmo completamente escamado. Línea lateral incompleta, con 4-12 escamas perforadas. Serie lateral con 31-35 escamas y 11-12 escamas en la serie predorsal. Generalmente hay 6 escamas en la serie preadiposa y otras 12 alrededor del pedúnculo caudal. Serie transversal con 5 escamas por encima la serie lateral y otras 4 por debajo de esta misma serie. Regularmente posee 5 escamas entre las aletas pélvicas y el ano y otras 2 entre este último y la aleta anal.



Figura 26. *Characidium rachovii*, aspecto general. Ejemplar 33,5 mm de LS, río San Javier, Cayastá, Santa Fe (FCyT-P108).  
(Fotografía: J. Arias)

Aleta dorsal truncada, con 12-15 radios visibles (ii-10/13), en material teñido y diafanizado se aprecia un tercer radio simple, el más anterior, completamente cubierto por tejido blando. Esta aleta se ubica más o menos en la mitad del cuerpo y cabe unas cinco veces en la longitud estándar. La aleta adiposa a veces reducida o ausente, se inserta aproximadamente a la altura de la vertical que pasa por el final de la aleta anal. Aleta anal de base breve ( $\pm 9\%$  de la longitud estándar), normalmente con 9 radios (ii-7). Esta aleta es también truncada y, cuando está replegada sobre el vientre, alcanza o sobrepasa la primera mitad del pedúnculo caudal. Aleta pectoral ubicada inmediatamente por detrás de la cabeza y muy baja en el flanco. Esta es subfalcada, normalmente con 10 radios (iii-7) y cuando está replegada, normalmente no alcanza la base de la aleta pélvica. Aleta pélvica inserta aproximadamente a la altura de la mitad de la dorsal, generalmente con 9 radios (i-8). Al replegarse sobre el vientre, esta aleta generalmente no llega a la base de la aleta anal. Aleta caudal escotada, con lóbulos subiguales y extremos algo redondeados; presenta 32 radios en total y responde a la siguiente fórmula:  $RPS_7 - RM_1 - RR_{(9/8)} - RM_1 - RPI_6$ .

Los datos merísticos y morfométricos observados para *C. rachovii* se muestran respectivamente en las tablas 11 y 12.

Tabla 11. Datos merísticos observados para *Characidium rachovii*. Entre paréntesis se indica el número de individuos observados para cada valor de la variable.

Variable	Holotipo	Valores observados
Línea lateral	6	6 (19); 7(49); 8(31); 9(10); 10(4); 11(5)
Serie lateral	32	31(5); 32(43); 33(54); 34(16)
Serie transversal	5/4	5/4(92); 5/5(9); 6/4(8); 6/5(9)
Serie predorsal	12	10(6); 11(48); 12(52); 13(12)
Serie preadiposa	7	5(28); 6(81); 7(9)
Serie circunpeduncular	12	11(8); 12(105); 13(5)
Serie preanal	5/1	4/2(2); 5/2(9)
Radios A. Dorsal	ii-10	ii-10(10); ii-11(70); ii-12(16); ii-13(2); iii-10(11); iii-11(9); iii-12(1)
Radios A. Anal	ii-6	ii-6(6); ii-7(107); ii-8(5)
Radios A. Pectoral	iii-9	iv-5 (3); iii-6(16); iii-7(67); iii-8(29); iii-9(4)
Radios A. Pélvica	i-8	ii-7(15); ii-8(103); i-9(1)
Dientes premaxilares	6/6	6/6(9); 7/7(90); 8/8(17)
Dientes dentario	7/7	7/7(15); 8/8(174); 9/9(40)

Tabla 12. Datos morfométricos observados para *Characidium rachovii*.

Variable	Holotipo	Promedio	Desvío estándar	Mínimo	Máximo	N <sup>1</sup>
<b>LS (mm)</b>	31,91	28,75	6,12	13,89	42,13	119
<b>LT (mm)</b>	-	37,50	7,54	18,84	53,82	98
<b>% de la longitud estándar</b>						
<b>LCa</b>	27,92	30,87	1,93	26,85	36,84	119
<b>AlCa</b>	18,36	17,58	1,14	14,96	21,61	119
<b>AnCa</b>	10,62	10,79	0,98	8,57	15,25	117
<b>ALC1</b>	31,06	28,50	2,55	20,50	34,00	119
<b>ALC2</b>	26,61	18,54	1,84	13,23	23,08	119
<b>AnC</b>	14,70	12,93	1,67	6,15	16,88	119
<b>AIPC</b>	11,75	11,23	0,97	8,44	13,43	119
<b>LPC</b>	20,97	17,20	1,44	10,50	19,49	119
<b>DPD</b>	52,99	51,39	3,72	18,62	56,23	119
<b>LBD</b>	16,52	19,25	1,51	14,63	22,79	119
<b>DPA</b>	75,02	74,55	2,37	68,82	82,38	119
<b>LBA</b>	8,49	8,99	1,05	6,93	11,49	119
<b>DAA</b>	-	94,82	2,68	87,77	99,52	119
<b>DPP</b>	26,70	29,88	6,56	24,59	97,29	119
<b>LAP</b>	12,94	19,79	2,53	8,84	24,77	118
<b>DPPe</b>	49,58	52,30	2,46	47,33	64,51	118
<b>LBPe</b>	20,53	22,58	1,87	17,90	27,78	119
<b>DPAd</b>	73,27	82,33	7,99	0,00	88,44	119
<b>% de la longitud de la cabeza</b>						
<b>O</b>	26,94	27,48	2,32	21,79	34,94	119
<b>DIO</b>	20,88	16,71	1,97	12,03	21,95	119
<b>LH</b>	19,53	21,95	1,65	17,46	26,14	119
<b>DNA</b>	9,54	9,99	2,45	6,47	14,59	119
<b>DNP</b>	3,37	4,05	2,48	0,60	8,84	119
<b>Relaciones entre variables</b>						
<b>LCa/AnCa</b>	2,63	2,88	0,26	2,18	3,52	117
<b>LCa /AlCa</b>	1,52	1,64	0,13	1,39	1,99	117
<b>AlCa/AnCa</b>	1,73	1,64	0,13	1,39	1,99	117
<b>LPC/AIPC</b>	1,78	1,54	0,17	0,95	1,89	119
<b>LPC/AnPC</b>	4,58	4,42	1,26	1,86	9,91	119
<b>AIPC/AnPC</b>	2,57	2,90	0,91	1,23	6,91	119

<sup>1</sup> No se incluye al holotipo

## **Anatomía ósea**

Maxilar relativamente grande y sin dientes; con el proceso ascendente corto y cilíndrico y la hoja lateral irregular, con el borde superior aproximadamente recto y el ventral convexo (Figura 27A). Premaxilar pequeño y triangular, con el proceso ascendente corto y la región sinfisial media con pliegues óseos a nivel del proceso ascendente (Figura 27B). Este hueso presenta una serie de 6-8 dientes cilíndricos o tricúspides. Los dientes de reemplazo son visibles por transparencia en la cara interna del hueso. Ectopterigoides alargado e irregular; presenta una hilera de más de 10 dientes cónicos dentro de una depresión (Figura 27C). Dentario grande e irregular; presenta un canal sensorial sobre la rama ventral y una única hilera de 7-9 dientes normalmente tricúspides sobre el proceso lateral. La sínfisis mandibular es más o menos recta. El dentario está separado del ángulo-articular por una marcada escotadura en forma de “V” y una larga varilla cartilaginosa extendida entre los procesos mediales de estos dos huesos los mantiene unidos. El ángulo-articular está también bien desarrollado y presenta una proyección laminar anterior de forma triangular la cual encaja la escotadura del dentario. El coronomeckeliano, pequeño y de forma irregular, se localiza en la cara interna de articular, asociado a la varilla cartilaginosa ya mencionada. El retro-articular es una pieza pequeña, de aspecto regular, próxima al borde posterior-interno del ángulo-articular (Figura 27D).

La serie circunorbital se compone de los huesos supraorbital, antorbital y seis infraorbitales (Figura 28). El supraorbital, en la región anterosuperior de la órbita, tiene forma irregular en vista lateral. El antorbital, también de forma irregular, presenta la porción superior marcadamente ensanchada y se encuentra en contacto con el primer infraorbital. El infraorbital 1 es irregular y tiene una expansión triangular dirigida hacia arriba que se relaciona al antorbital. Un canal sensorial recorre todo el In1 aproximadamente en la parte media del hueso. El infraorbital 2 está alargado y el canal sensorial lo recorre completamente formando casi la totalidad del borde superior del hueso. El tercer infraorbital consta de un canal sensorial que forma el borde superior y de una pequeña porción laminar por debajo de dicho canal. A veces, la porción laminar del In3 está limitada a la mitad anterior del hueso. Los tres infraorbitales restantes (In4-In6) están todos reducidos al canal sensorial (Figura 28).

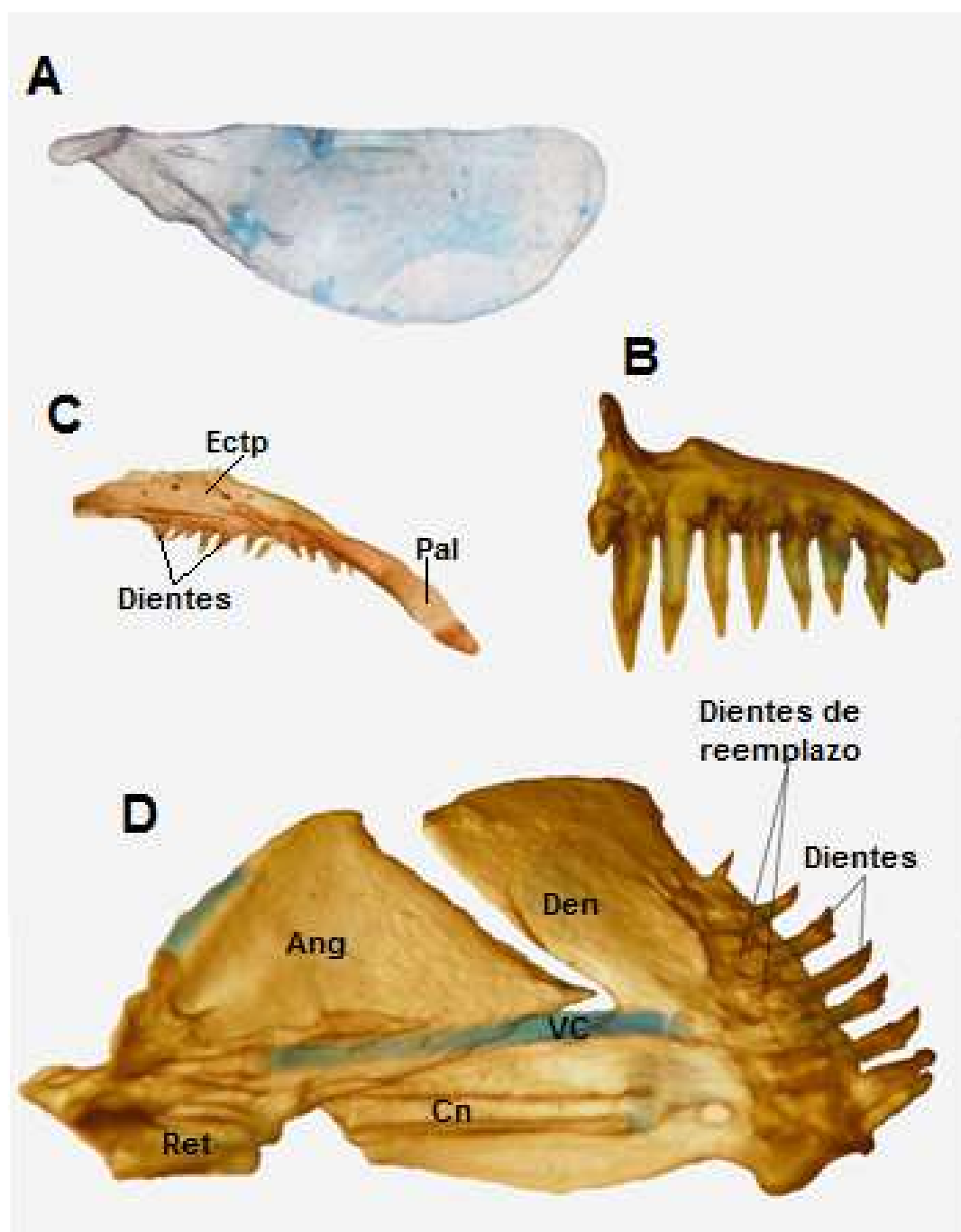


Figura 27. *Characidium rachovii*, esqueleto mandibular. Ejemplar 32,7 mm (FCyT-P090). A: maxilar derecho (vista interna). B: premaxilar izquierdo (vista externa). C: ectopterigoides y palatino izquierdos. D: mandíbula inferior izquierda (vista interna). (Fotografía: J. Arias)

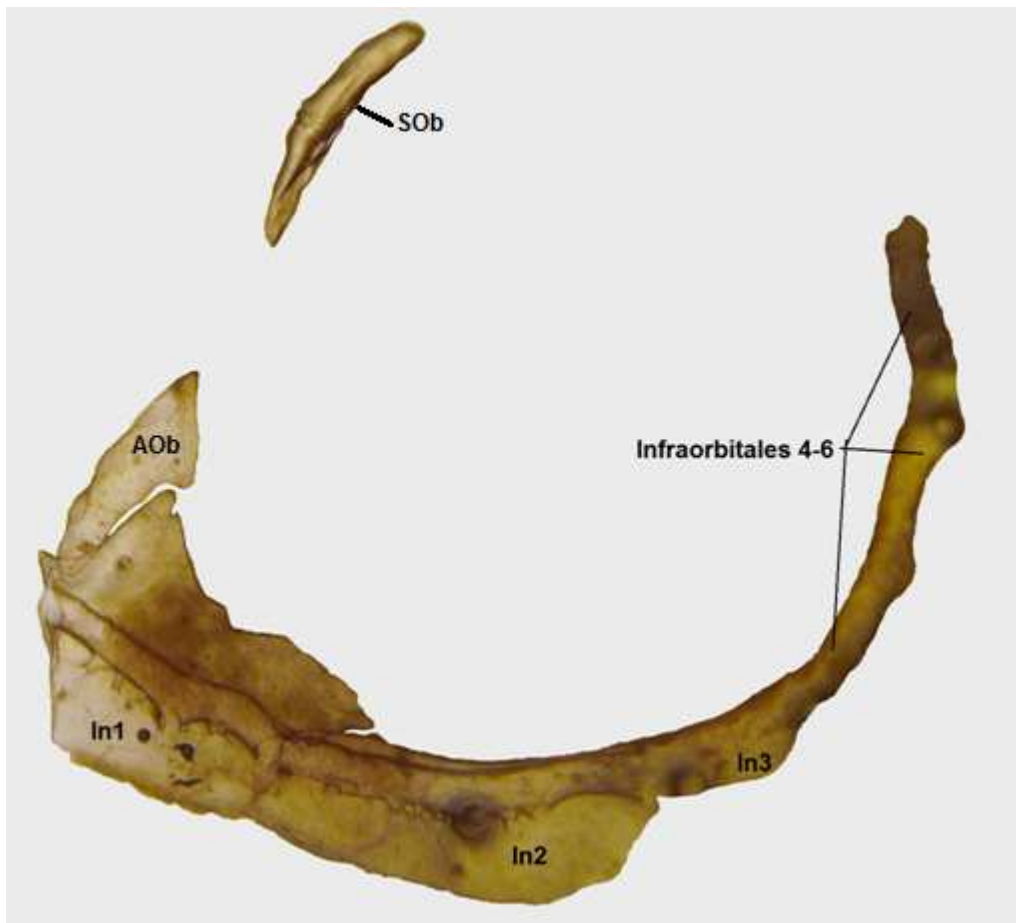


Figura 28. *Characidium rachovii*, serie circunorbital (vista lateral). Ejeplamar 32,7 mm de LS (FCyT-P090). (Fotografía: J. Arias)

El hueso pélvico es irregular, con el borde lateral recto, excepto en su extremo anterior donde se hace algo convexo. El borde medial es recto e inclinado hacia afuera en el tercio anterior y, en el tramo restante, es recto (a veces suavemente curvo) y paralelo a la línea media del cuerpo. Internamente el HP presenta una proyección o cresta ósea, gruesa y marcada, que lo recorre en toda su longitud por la parte media del hueso. Normalmente diez radios (ii-8) se articulan en la parte posterior del hueso pélvico. El proceso isquiático, de forma irregular, tiene el borde sinfisial con pliegues articulares poco notorios. Ambos procesos isquiáticos articulados forman una escotadura posterior en forma de “V”. La espina pélvica es una varilla pequeña y delgada que se curva hacia afuera tomando la forma de una “L” (Figura 29).

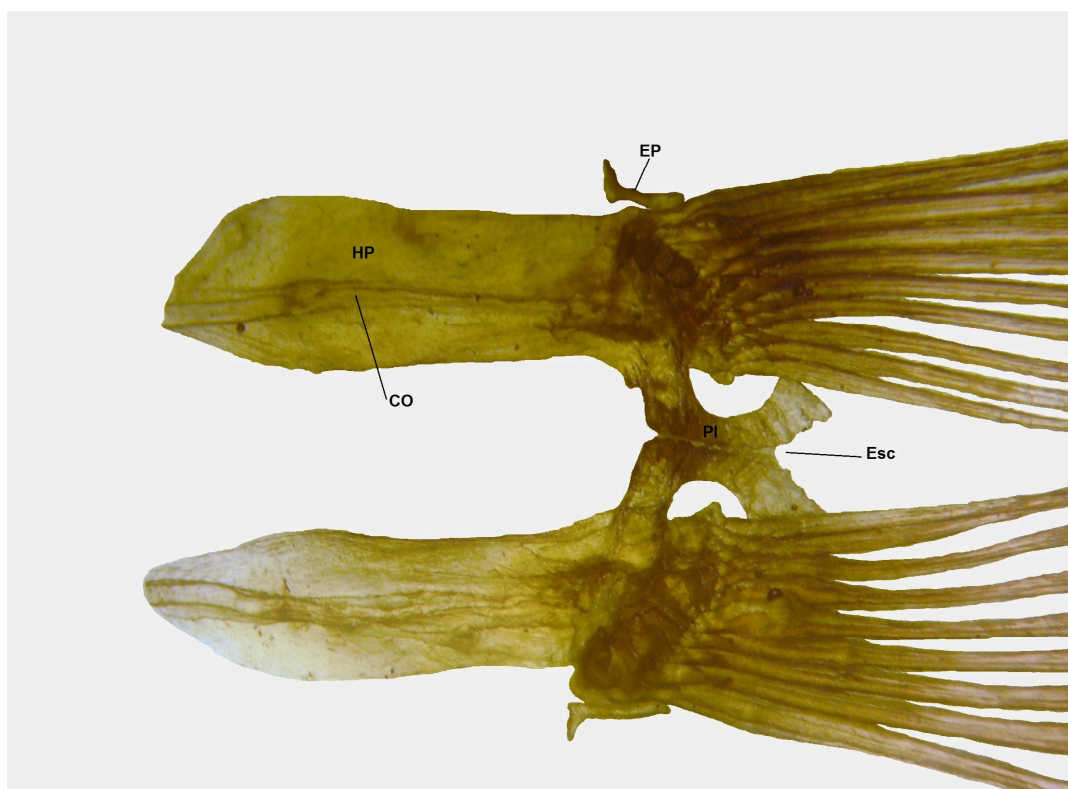


Figura 29. *Characidium rachovii*, cintura pélvica (vista ventral). Ejemplar 42,5 mm de LS (FCyT-P091). (Fotografía: J. Arias)

El esqueleto caudal es de tipo acentral pleurostilar, con seis hipurales separados entre sí (Figura 30). El hipural I está libre, separado del CP1 y del HIII. El foramen hipural es grande y aproximadamente ovalado. El segundo hipural está soldado al primer centro preural y un diastema hipural notorio lo separa casi totalmente del HIII. El pleurostilo está unido al CP1 y al primer radio procurrente superior. Un uroneural se apoya sobre la base del HV y el HVI y dos epurales separados se relacionan con los radios procurrentes superiores, excepto el más anterior de estos radios que se vincula al NAP2. El parahipural desarrollado, está unido al CP1 y asociado al radio marginal inferior. Los radios procurrentes inferiores se relacionan con los hemacantos excepto el primero que está completamente inmerso en tejido blando. La aleta caudal tiene 30-32 radios que responden a la siguiente fórmula:  $RPS_{6-7} - RM_1 - RR_{(9/8)} - RM_1 - RPI_{5-6}$ .

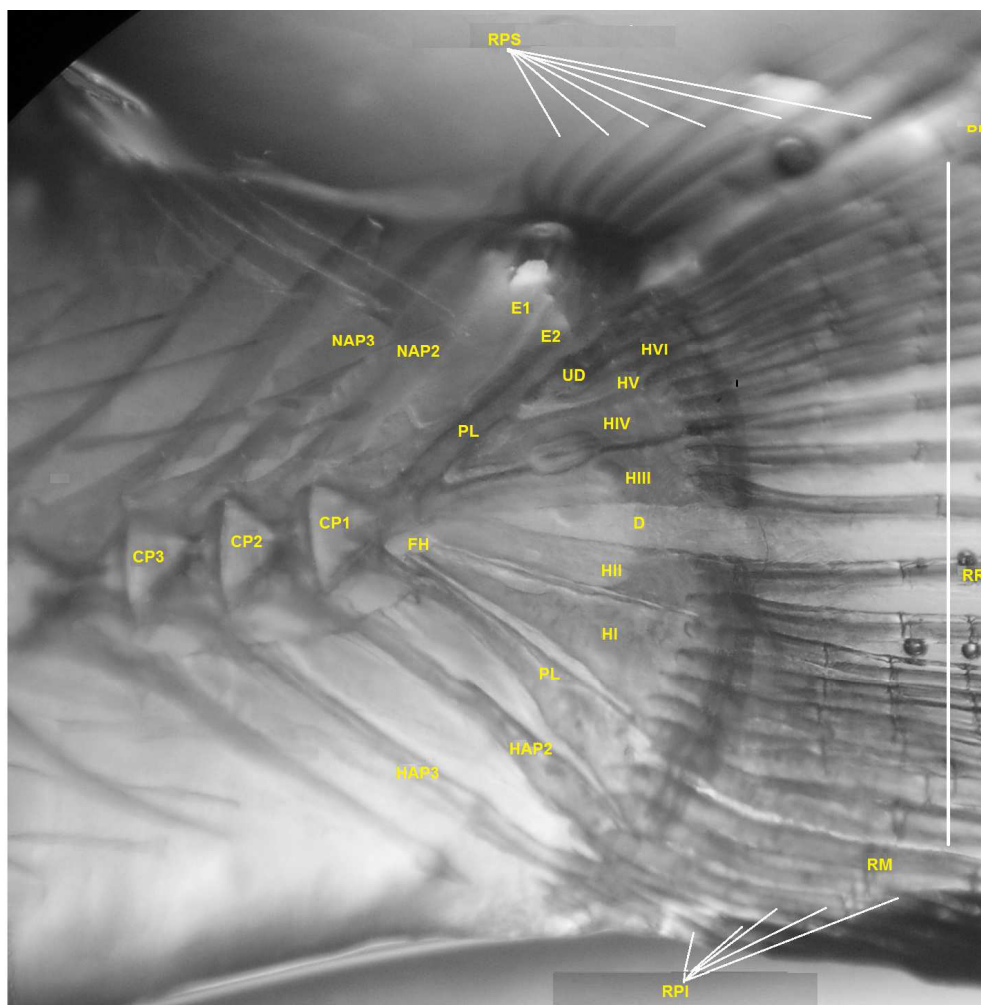


Figura 30. *Characidium rachovii*, esqueleto caudal. Ejemplar 30,0 mm de LS (ILPLA 944). (Fotografía: J. Arias)

Esta especie, presenta además cuatro radios branquiostegos asociados a los ceratohiales; la fontanela parietal limitada por delante por los huesos frontales y 32-33 vertebras ( $W_{[3]} + V_{[28-29]} + CP1$ ).

Observaciones realizadas en ejemplares de  $\leq 25$  mm permiten señalar que las características de todos los huesos analizados no difieren de las vistas en adultos ( $\geq 25$  mm).

## Coloración en fresco y en alcohol

En ejemplares vivos (Figura 31), todo el cuerpo presenta un tinte blanco-amarillento, con el dorso más oscuro. El margen posterior de las escamas, excepto la zona ventral entre la cabeza y la aleta anal, está pigmentado dando como resultado un patrón reticulado en todo el cuerpo. Una franja longitudinal negra y ancha recorre todo el flanco desde el extremo del hocico hasta los radios caudales medios. Esta franja se ubica por debajo de la serie lateral. Diez a doce barras verticales oscuras y anchas se disponen al costado del cuerpo y aquellas localizadas por delante de la aleta dorsal normalmente no se extienden más allá de la franja horizontal. En la intersección entre las barras verticales y la franja horizontal se aprecian 10-14 barras secundarias oblicuas cortas. El conjunto de barras verticales y oblicuas puede estar ausente o atenuado en algunos ejemplares (Figura 32). Todas las aletas, excepto la caudal, tienen color amarillo o anaranjado. Las aletas dorsal, anal y pélvica presentan los extremos de los radios oscuros y manchas negras, redondeadas y de diferentes tamaños en toda su superficie. Estas manchas en las aletas se disponen más o menos regularmente formando hileras que las atraviesan toda la superficie del apéndice. Las aletas pectoral y caudal tienen una coloración grisácea debido a que los extremos de los radios están bordeados por melanóforos. Manchas humeral y caudal ausentes.



---

Figura 31. *Characidium rachovii*, patrón de coloración en un ejemplar vivo. (Fotografía: A. Miquelarena)

En alcohol, el patrón de coloración muestra las mismas características que en ejemplares vivos, excepto por el color del fondo del cuerpo, que es blanco parduzco y la pérdida de la coloración amarilla de las aletas (Figura 32).



Figura 32. *Characidium rachovii*, variaciones en el patrón de coloración, material conservado en alcohol (FCyT-P082). (Fotografía J. Arias)

## Dimorfismo sexual

Los machos de *C. rachovii* se caracterizan por presentar las aletas pélvica y anal más largas, las primeras alcanzan o sobrepasan el origen de la aleta anal y la segunda pueden cubrir más de la mitad del pedúnculo caudal (Figura 33). Las hembras de esta especie, por su parte, no presentan estas características. Pero, considerando la morfometría, tienen la cabeza algo más grande, el cuerpo apenas más bajo y el pedúnculo caudal ligeramente más pequeño que los machos. La tabla 13 compara los datos morfométricos entre machos y hembras de esta especie e indica las diferencias estadísticamente significativas (\*).



---

Figura 33. *Characidium rachovii*, dimorfismo sexual. A: ejemplar macho. B: hembra. (MACN 3647). (Fotografía: J. Arias)

Tabla 13. Comparación entre datos morfométricos de machos y hembras de *Characidium rachovii*.

Variable	Hembras					Machos				
	Prom	D.est.	Min.	Max.	N	Prom.	D.est.	Min.	Max.	N
LS (mm)	28,22	6,60	13,89	42,13	75	29,66	6,08	20,73	41,52	43
LT (mm)	37,01	8,16	18,84	52,48	65	38,51	1,91	28,84	53,82	32
<b>% de la longitud estándar</b>										
LCa*	31,04	2,01	26,85	36,84	75	30,56	2,14	27,60	34,22	43
AlCa*	17,56	1,17	14,99	21,61	75	17,60	0,79	14,96	19,98	43
AnCa*	10,79	1,08	8,57	15,25	73	10,77	0,12	9,04	13,17	43
Al C1*	28,22	2,65	23,13	34,00	75	29,00	1,59	20,49	33,32	43
AIC2	18,21	1,90	13,53	23,08	75	19,11	1,50	13,22	22,30	43
AnC*	12,87	1,76	6,15	16,88	75	13,04	0,90	9,52	15,54	43
Al PC*	11,14	1,00	8,65	13,43	75	11,38	1,57	8,44	13,05	43
L PC	17,02	1,33	12,28	19,22	75	17,51	5,43	10,49	19,49	43
DPD*	51,78	2,17	45,20	56,23	75	50,70	1,18	18,62	54,94	43
LBD	19,01	1,63	14,63	22,79	75	19,65	2,09	16,39	21,63	43
DPA	75,28	2,21	70,91	82,38	75	73,27	0,88	68,82	77,46	43
LBA	8,71	1,04	6,93	10,87	75	9,46	2,89	8,036	11,48	43
DAA*	94,82	2,57	87,77	99,52	75	94,82	1,57	88,30	99,44	43
DPP*	30,41	8,12	24,59	97,29	75	28,95	2,02	26,50	33,41	43
LAP	19,25	2,64	8,84	24,77	75	20,75	2,56	12,29	24,63	42
DPPe*	52,45	2,40	47,33	59,65	75	52,02	1,54	47,96	64,51	43
LBPe	22,30	1,99	17,90	27,78	75	23,07	1,80	20,07	27,72	42
DPAd	83,26	2,59	73,47	88,44	75	82,62	1,75	77,06	86,19	42
<b>% de la longitud de la cabeza</b>										
O*	27,33	2,41	21,79	34,94	75	27,72	1,81	23,73	31,94	43
DIO*	16,87	2,05	12,19	21,95	75	16,44	1,68	12,02	20,49	43
LH*	21,75	1,61	17,46	25,41	75	22,30	1,85	18,01	26,14	43
DNA*	9,91	2,07	6,47	13,39	73	10,58	2,46	6,52	14,59	43
DNP*	4,17	2,38	0,68	8,40	71	4,21	1,94	0,59	8,84	43
<b>Relaciones entre variables</b>										
LCa/AnCa*	1,64	0,13	1,39	1,99	73	1,63	0,23	1,43	1,95	43
LCa/AnCa*	2,90	0,28	2,18	3,52	73	2,84	0,12	2,32	3,34	43
AlCa/AnCa*	1,64	0,13	1,39	1,99	73	1,63	1,24	1,43	1,95	43
LPC/AnPC*	4,34	1,28	1,86	9,91	75	4,56	0,78	2,54	7,53	43
AlPC/AnPC*	2,87	0,98	1,23	6,91	75	2,95	0,17	1,79	4,87	43
LPC/AlPC*	1,54	0,17	1,13	1,84	75	1,54	0,17	0,95	1,88	43

## Datos biológicos y distribución

*Characidium rachovii* se distribuye por toda la cuenca del Plata, encontrándose en más de cuarenta ambientes, tanto leníticos como lóticos, de las provincias ictiogeográficas de los Grandes ríos y Pampeana (Tabla 14. Figura 34).

De acuerdo a las preferencias de hábitat, esta especie se halla generalmente asociada a ambientes leníticos (charcas y lagunas) con densa vegetación (Cordiviola de Yuán, 1980; Buckup & Reis, 1997) (Figura 35). La forma corporal y su patrón de coloración están particularmente asociados a formas adaptadas a estos ambientes estructuralmente complejos (Arias, 1998; Fernández *et al.*, 2012).

En cuanto a la alimentación, *Characidium rachovii* muestra un nicho trófico similar al descrito para otras especies del género. Presenta una dieta carnívora y depreda preferentemente sobre larvas de insectos y microcrustáceos (cladóceros y copépodos) asociados a la vegetación acuática litoral (Oliveros, 1980; Ibarra & Poi, 2016). La amplitud de su espectro trófico y el consumo tanto de invertebrados abundantes entre la vegetación acuática, así como otros organismos “raros” de baja frecuencia de ocurrencia, la señalan como una especie generalista y oportunista, aunque su dieta muestra cierta preferencia sobre los cladóceros (Bastos *et al.*, 2013; Ibarra & Poi, 2016).

Estudios citogenéticos realizados por Cardim Scacchetti y colaboradores (2015) caracterizaron el cariotipo de *C. rachovii* estableciendo que es similar al de otras especies del género. Estos autores mostraron que, además de presentar  $2n = 50$  cromosomas, también posee cromosomas sexuales heteromórficos.

Tabla 14. Cuerpos de agua de Argentina en los que se cita la presencia de *Characidium rachovii*.

CUERPO DE AGUA	CUENCA	DEPARTAMENTO/PROVINCIA
Arroyo Calimayo (RN38)	Río Salí	Lules (Tucumán)
Arroyo del Rey (RP157, Bella Vista)	Río Salí	Leales (Tucumán)
Río Gastona (RP380)	Río Salí	Chilingasta (Tucumán)
Arroyo Mista o Muerto	Río Salí	Leales (Tucumán)
Arroyo Mista o Muerto ( frente al Bracho)	Río Salí	Cruz Alta (Tucumán)
Río Negro (límite Parque Nacional Chaco)	Río Paraná	Presidencia de la Plaza (Chaco)
Río Paraná (Resistencia)	Río Paraná	San Fernando (Chaco)
Esteros del Riachuelo	Río Paraná	Itatí (Corrientes)

Laguna Parque Nacional Mburucuyá	Río Paraná	Mburucuyá (Corrientes)
Arroyo Flores (Parque Nacional Mburucuyá)	Río Paraná	Mburucuyá (Corrientes)
Laguna Brava	Río Paraná	Capital ( Corrientes)
Laguna Totorá	Río Paraná	San Cosme (Corrientes)
Río Paraná (Goya)	Río Paraná	Goya (Corrientes)
Arroyo El Palmar	Río Uruguay	Colón (Entre Ríos)
Parque Unzué (Gualeduaychú)	Río Uruguay	Gualeduaychú (Entre Ríos)
Arroyo Ayuí	Río Uruguay	Concordia (Entre Ríos)
Salto Grande	Río Uruguay	Federación (Entre Ríos)
Arroyo s/n en Villa Elisa	Río Uruguay	Colón (Entre Ríos)
Charcas en arroyo El Pelado	Río Uruguay	Colón (Entre Ríos)
Arroyo Urquiza	Río Uruguay	Colón (Entre Ríos)
Arroyo s/n (5 km de Concepción del Uruguay)	Río Uruguay	Uruguay (Entre Ríos)
Arroyo s/n (Colonia Elía)	Río Uruguay	Uruguay (Entre Ríos)
Arroyo El Pelado	Río Uruguay	Colón (Entre Ríos)
Arroyo San Pascual	Río Uruguay	Colón (Entre Ríos)
Arroyo s/n en Villa Elisa,	Río Uruguay	Colón (Entre Ríos)
Arroyo s/n (15 km de Concepción del Uruguay)	Río Uruguay	Uruguay (Entre Ríos)
Arroyo El Obispo	Río Paraná	Tala (Entre Ríos)
Arroyo s/n	Río Paraná	Tala (Entre Ríos)
Arroyo San Miguel	Río Paraná	Villaguay (Entre Ríos)
Arroyo El Obispo (RP6)	Río Paraná	Tala (Entre Ríos)
Arroyo s/n 1 (RP6)	Río Paraná	Tala (Entre Ríos)
Arroyo s/n 2 (RP6)	Río Paraná	Tala (Entre Ríos)
Arroyo Perdido (Isla Las Lechiguanas)	Río Paraná	Islas (Entre Ríos)
Laguna asociada al riacho Paranacito	Río Paraná	Victoria (Entre Ríos)
Laguna Parque Nacional PreDelta	Río Paraná	Diamante (Entre Ríos)
Laguna asociada riacho Barrancoso	Río Paraná	Victoria (Entre Ríos)
Laguna en isla frente a Cayastá	Río Paraná	Garay (Santa Fe)
Río San Javier (en Cayastá)	Río Paraná	Garay (Santa Fe)
Arroyo del Rey (Camping Municipal Reconquista)	Río Paraná	General Obligado (Santa Fe)
Arroyo El Pescado	Río Paraná	Berisso (Buenos Aires)
Arroyo Balta (RP5)	Río Paraná	Mercedes (Buenos Aires)
Arroyo Caragüatá	Río Paraná	Tigre (Buenos Aires)
Laguna en el Parque Aguiar San Nicolás	Río Paraná	San Nicolás (Buenos Aires)
Dique en acceso a San Nicolás	Río Paraná	San Nicolás (Buenos Aires)
Arroyo La Arena	Río Paraná	Pilar (Buenos Aires)
Arroyo Manantiales,(RP210)	Río Paraná	Tres Arroyos (Buenos Aires)

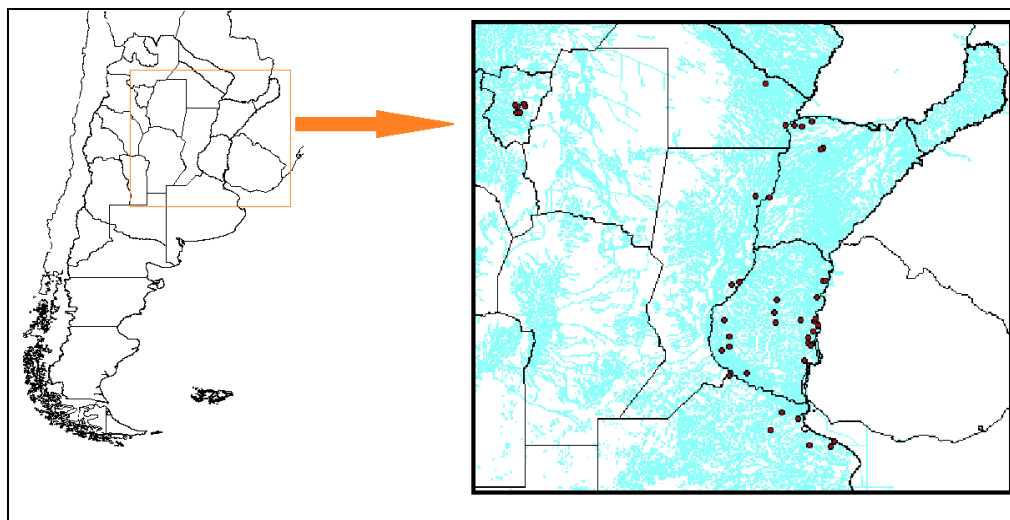


Figura 34. *Characidium rachovii*, distribución geográfica en la Argentina.

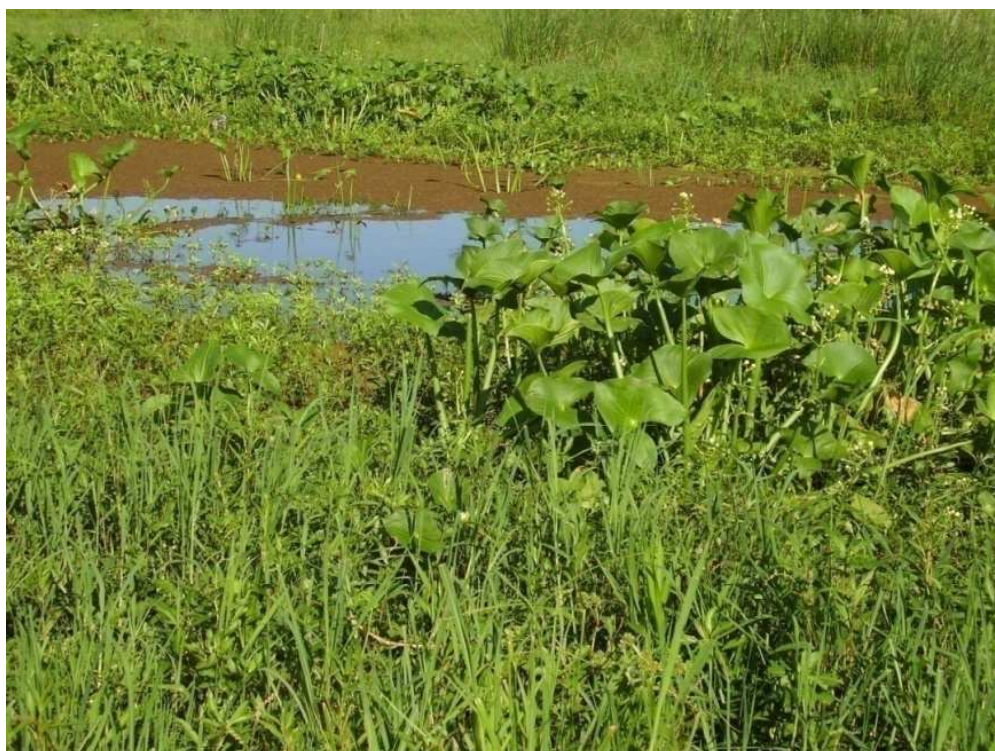


Figura 35. *Characidium rachovii*, laguna próxima a Cayastá (Santa Fe). (Fotografía J. Arias)

*Characidium serrano* Buckup & Reis, 1997  
(Figuras 36-41; Tablas 15-17)

**Holotipo:** Museu de Ciências e Tecnologia, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil (MCP 12488)

**Localidad tipo:** río Jacutinga (aproximadamente 27°10'S-52°09'W), ruta BR283 entre Seara y Concórdia, Municipio de Concórdia, Santa Catarina, Brasil.

~.....~

1997. *Characidium serrano*. Buckup & Reis. Copeia, 1997(3):531-548. [Nov. sp].

2009. *C. serrano*. Miquelarena et al. Biol. Acuát., 25:23. [Distribución].

2015. *C. serrano*. Casciotta et al. Ichthyological Contributions of Peces Criollos, 34:1-3. [Distribución].

## Diagnosis

De acuerdo con Buckup y Reis (1997), *Characidium serrano* se diferencia de las restantes especies del género por la siguiente combinación de caracteres:

- 10-14 barras oblicuas en el flanco que se extienden por debajo de la línea lateral y detrás de las 8-9 barras verticales típicas; esta característica, junto con la presencia de manchas en la aleta caudal la diferencia de sus congéneres del sureste de Brasil. Se distingue de *C. pterostictum* por la presencia de 12 escamas alrededor del pedúnculo caudal.

**Observaciones:** este estudio propone la adición de los siguientes caracteres a la diagnosis:

- Pedúnculo caudal robusto ( $LPC/AIPC = 1,88 [\pm 0,45]$ ;  $AIPC/AnPC = 3,47 [\pm 1,10]$ ), rodeado por 12 escamas.
- Línea lateral completa, normalmente con 37 escamas.
- 9-11 escamas en la serie preadiposa.
- 3 escamas entre la aleta pélvica y el ano y otras 5 entre este orificio y la aleta anal.
- Una sola serie de dientes en cada mandíbula, 6-8 dientes generalmente cónicos en el premaxilar y 7-9 dientes mayormente tricúspides en el dentario.
- Ectopterigoides con 5-6 dientes cónicos dispuestos en una única serie.

- Escotadura localizada por detrás de ambos procesos isquiáticos articulados con forma de “V”.

## Descripción

Cuerpo elongado y moderadamente comprimido (Figura 36). Perfil dorsal moderadamente convexo entre el extremo del hocico y el origen de la aleta dorsal, recto a nivel de la base de esta aleta y suavemente cóncavo desde allí hasta el origen de la aleta caudal. El perfil ventral suavemente convexo entre el extremo del hocico y el origen de la aleta anal, recto a nivel de la base de esta aleta y suavemente cóncavo entre este último punto y el origen de la aleta caudal. Pedúnculo caudal robusto, su longitud y altura equivalen respectivamente al 20% y 12% de la longitud estándar ( $LPC/AIPC = 1,88 [\pm 0,45]$ ;  $AIPC/AnPC = 3,47 [\pm 1,10]$ ).

La cabeza es cónica y grande, su longitud es aproximadamente un cuarto de la longitud estándar. Perfil dorsal dorsal de la cabeza marcadamente curvo entre el hocico y el margen anterior del ojo y suavemente convexo desde allí hasta la altura del proceso occipital. Ventralmente, el perfil de la cabeza es casi recto. Boca pequeña y subterminal. Hocico romo, cabe cuatro veces en la longitud cefálica. El maxilar, moderadamente elongado, alcanza la vertical que pasa por el margen anterior de la órbita. Ojo grande, entra unas cuatro veces en la cabeza; la distancia interorbital equivale aproximadamente al 14% de la longitud cefálica. Narinas bien separadas entre sí; las posteriores muy próximas al ojo. El borde de las narinas anteriores con un pequeño pliegue tegumentario en todo su perímetro, narinas posteriores con repliegue sólo en la parte más anterior de su borde. Membranas branquiales libres del istmo.

Cuerpo cubierto por escamas cicloideas grandes e istmo completamente escamado. La línea lateral completa, con 36-39 escamas y otras 10-12 escamas en la serie predorsal. Pedúnculo caudal normalmente rodeado por 12 escamas y otras 9-11 entre las aletas dorsal y adiposa. Serie transversal generalmente con 4 escamas por encima de la línea lateral y otras cinco por debajo de esta línea. Serie preanal con 3 escamas entre la aleta pélvica y el ano y otras 5 entre el este orificio y la aleta anal.



Figura 36. *Characidium serrano*, aspecto general. Holotipo, 50,0 mm de LS (MCP 12488). (Fotografía: J. Arias)

Aleta dorsal truncada, de base breve (cabe unas  $6\frac{1}{2}$  veces en la LS) y con ii-9-10 radios. Esta aleta se localiza aproximadamente a la mitad del cuerpo. Aleta adiposa presente, normalmente desarrollada y ubicada aproximadamente a la altura de la vertical que pasa inmediatamente por detrás de la anal. Aleta anal truncada, pequeña (aproximadamente el 8% de LS), con ii-7 radios. Aleta pectoral subfalcada, con iii-7-9 radios, localizada inmediatamente por detrás de la cabeza y muy baja en el flanco. Aleta pélvica inserta aproximadamente a la altura de la vertical que pasa por la mitad de la dorsal y con i-8 radios. Normalmente cuando se repliega sobre el vientre, la pectoral no alcanza la base de la pélvica y esta última aleta, en similar condición, tampoco llega al origen de la anal. Aleta caudal escotada, con lóbulos subiguales de extremos algo redondeados; presenta 32 radios que responden a la siguiente fórmula:  $RPS_7 - RM_1 - RR_{(9/8)} - RM_1 - RPI_6$ .

Los datos merísticos y morfométricos observados para *Characidium serrano* se presentan respectivamente en las tablas 15 y 16.

Tabla 15. Datos merísticos observados para *Characidium serrano*. Entre paréntesis se indica el número de individuos observados para cada valor de la variable.

Variable	Holotipo	Valores observados
Línea lateral	37	35(1); 36(2); 37(3); 38(1)
Serie transversal	4/5	4/4(3); 4/5(2); 5/4(2)
Serie predorsal	12	10(1); 11(2); 12(4)
Serie preadiposa	9	9(3); 10(1); 11(3)
Serie circunpeduncular	12	12 (7)
Serie preanal	3/5	3/5 (7)
Radios A. Dorsal	ii-9	ii-9(7)
Radios A. Anal	ii-7	ii-6(1); ii-7(6)
Radios A. Pectoral	iii-9	iii-8(2); iii-9(5)
Radios A. Pélvica	i-8	i-8(7)
Dientes premaxilares	6/6	6(2); 7(4); 8(1)
Dientes dentario	7/7	7(3); 8(3); 9(1)

Tabla 16. Datos morfométricos observados para *Characidium serrano*.

Variable	Holotipo	Promedio	Desvío estándar	Mínimo	Máximo	N <sup>1</sup>
LS (mm)	50,00	45,84	5,83	36,65	53,08	7
LT (mm)	60,64	55,97	6,78	46,07	65,39	7
<b>% de la longitud estándar</b>						
LCa	24,10	23,39	1,72	20,86	25,27	7
AlCa	13,94	13,58	0,62	12,76	14,66	7
AnCa	9,70	10,18	1,09	8,98	12,15	7
ALC1	24,70	20,89	2,46	18,28	24,70	7
ALC2	17,64	14,74	2,19	12,25	17,64	7
AnC	14,14	12,63	1,83	10,08	15,22	7
AIPC	11,66	10,12	1,37	8,51	11,66	7
LPC	19,14	18,67	2,94	15,25	22,69	7
DPD	45,82	44,76	1,14	43,08	45,82	7
LBD	14,92	14,73	0,83	13,55	16,04	7
DPA	74,34	74,18	4,26	67,62	79,03	7
LBA	8,62	7,81	1,76	6,39	11,32	7
DAA	94,88	92,59	5,17	86,14	99,00	7
DPP	24,10	23,15	1,68	21,23	25,38	7
LAP	22,70	25,54	1,99	22,70	28,65	7
DPD	49,56	48,11	2,00	45,27	51,17	7
LBD	20,34	22,22	1,60	20,34	24,37	7
DPA	81,18	79,31	3,09	76,19	83,72	7
<b>% de la longitud de la cabeza</b>						
O	25,48	27,17	2,29	24,78	30,24	7
DIO	13,86	15,63	3,82	10,69	20,47	7
LH	23,15	24,04	2,43	20,98	27,50	7
DNA	8,71	9,19	1,03	7,60	10,72	7
DNP	1,24	1,90	1,76	0,57	4,58	7
<b>Relaciones entre variables</b>						
LCa/AnCa	2,48	2,31	0,21	2,07	2,69	7
LCa /AlCa	2,48	1,49	0,45	1,21	2,48	7
AlCa/AnCa	1,44	1,34	0,10	1,21	1,49	7
LPC/AIPC	1,64	1,88	0,45	1,37	2,56	7
LPC/AnPC	7,66	6,43	2,19	3,05	9,82	7
AIPC/AnPC	4,66	3,47	1,10	1,70	4,66	7

<sup>1</sup> Incluye al holotipo

## **Anatomía ósea**

El maxilar es relativamente grande y sin dientes, presenta el proceso ascendente corto y cilíndrico y la hoja lateral grande con el borde superior aproximadamente recto y el borde ventral convexo. El premaxilar es pequeño, triangular y con un proceso ascendente corto. Una única serie de seis a siete dientes cónicos se ubica sobre el proceso lateral de este hueso y la sínfisis media es recta y carente de otros detalles anatómicos. El ectopterigoides, alargado e irregular, posee una hilera de entre cinco y seis dientes cónicos, más pequeños que los del premaxilar. El dentario es grande e irregular; posteriormente tiene una escotadura en forma de “V” que lo separa del ángulo-articular. Un canal sensorial se encuentra presente sobre la rama ventral de este hueso y el proceso lateral lleva una única serie de 7-9 dientes generalmente tricúspides. La sínfisis mandibular es recta y sin otros detalles anatómicos. Hueso ángulo-articular grande, con una proyección laminar triangular que encaja la superficie medial del dentario. Los huesos dentario y ángulo-articular no tienen contacto directo entre sí, aunque se mantienen unidos por una larga varilla cartilaginosa derivada del cartílago de Meckel. El hueso coronomeckeliano es pequeño e irregular, ubicado en la cara interna de articular y asociado a la varilla cartilaginosa ya mencionada. El retro-articular es una pieza pequeña, de aspecto más o menos regular unido al borde posterior-interno del ángulo-articular.

La serie circunorbital consta de un supraorbital, un antorbital y seis infraorbitales (Figura 37). El hueso supraorbital, localizado en el margen superior de la órbita, es pequeño e irregular en vista lateral y ligeramente triangular en vista dorsal. El antorbital, con aspecto de una barra delgada, se dispone de modo oblicuo en el margen anterior de la órbita y está en contacto con el primer infraorbital. El infraorbital 1 es irregular, con una expansión triangular dirigida hacia arriba que se relaciona con el antorbital. Un canal sensorial recorre todo el In1 aproximadamente por su parte media del hueso. El infraorbital 2 está alargado y conforma casi la totalidad del límite inferior de la órbita. Este último infraorbital presenta un canal sensorial que lo recorre completamente formando el margen superior del hueso. Los infraorbitales restantes (In3-In6) están todos reducidos a un canal sensorial.

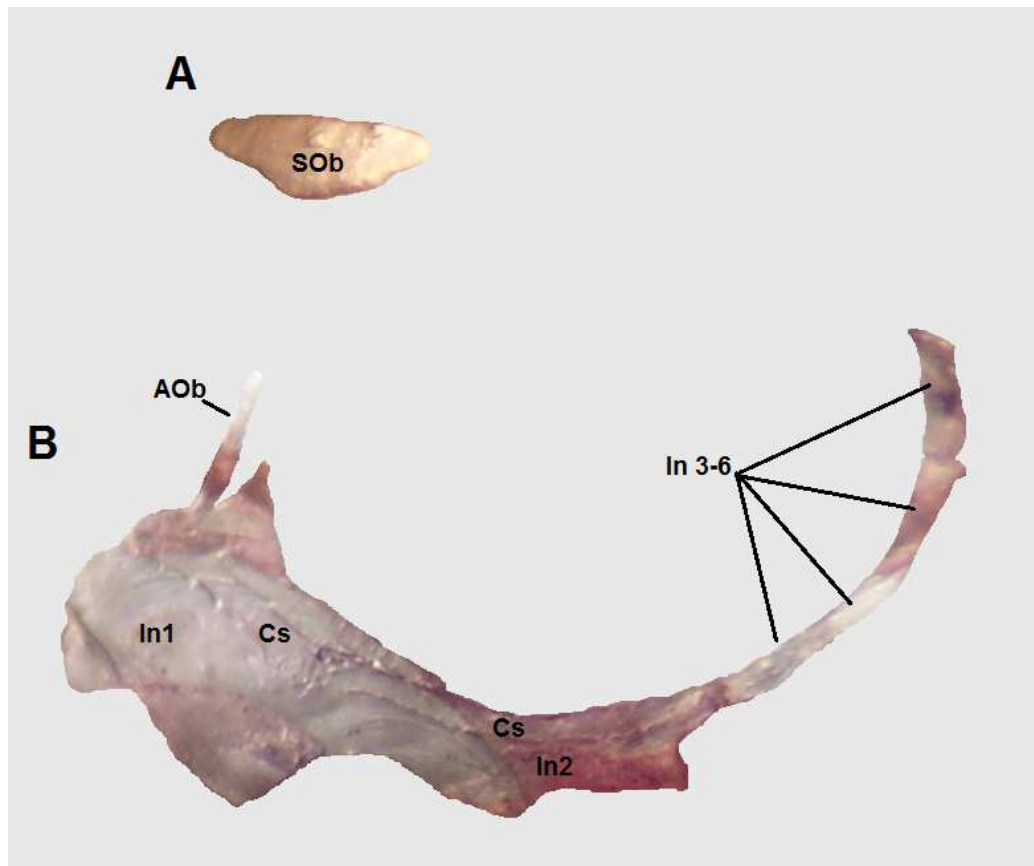


Figura 37. *Characidium serrano*, serie circunorbital. Paratipo de 41,5 mm de LS (MCP13314). A: supraorbital izquierdo (vista superior). B: antorbital e infraorbitales (vista lateral izquierda). (Fotografía: J. Arias)

El hueso pélvico es algo rectangular, con el extremo anterior redondeado; el borde lateral recto (a veces ligeramente cóncavo) y el borde medial suavemente convexo en su mitad anterior y recto en la porción restante. Internamente presenta una cresta ósea que recorre todo el hueso, próxima y paralela al borde externo. Una segunda cresta ósea atraviesa al hueso oblicuamente de atrás hacia adelante para terminar en el tercio anterior del borde medial. Nueve radios se articulan a la base posterior del hueso pélvico. El proceso isquiático, de forma irregular, tiene el borde sinfisial recto y con pliegues poco diferenciados en su porción anterior. Posteriormente, una escotadura en forma de “V” algo cerrada resulta de la articulación de ambos procesos isquiáticos. La espina pélvica, rodeada completamente por tejido blando, es una varilla pequeña, delgada y curvada hacia afuera tomando la forma de “L” (Figura 38).

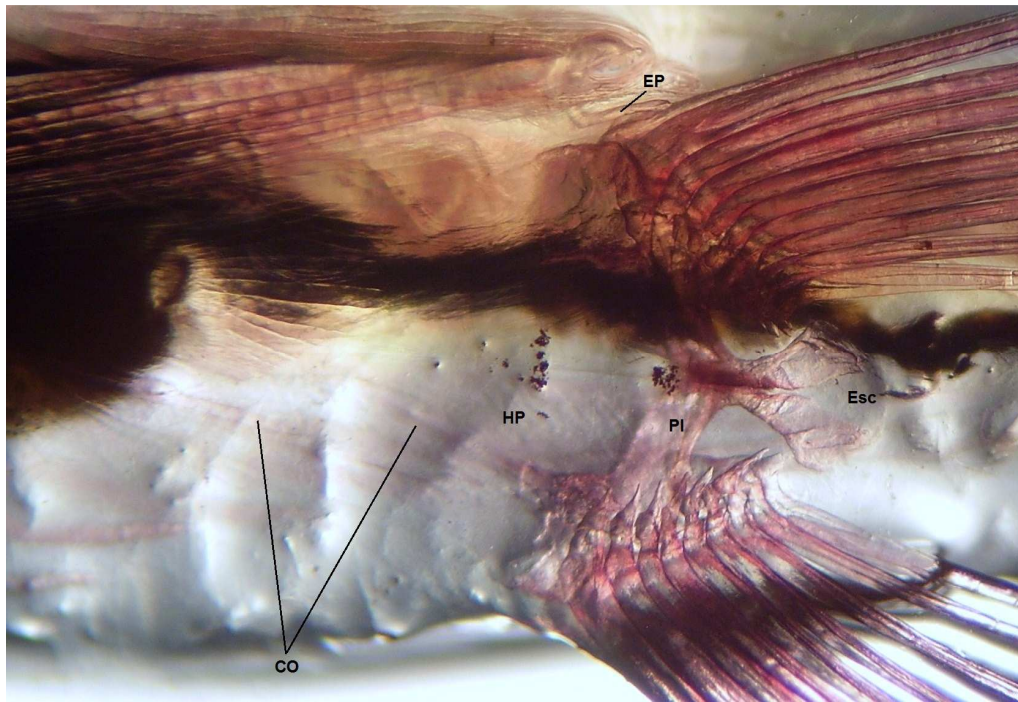


Figura 38. *Characidium serrano*, cintura pélvica (vista ventral). Paratipo de 41,5 mm de LS (MCP13314). (Fotografía: J. Arias)

El esqueleto caudal es de tipo acentral pleurostilar (Figura 39). El hipural 1 está libre de CP1 y poco separado del HIII. El foramen hipural es grande e irregular. El hipural II está soldado al primer centro preural (CP1) y separado completamente del HIII por el diastema hipural triangular. Los hipurales restantes (HIII-HVI) están todos separados entre sí. El Pleurostilo está unido al CP1 por su extremo proximal y relacionado con el primer radio procurrente superior por el extremo opuesto. Un uroneural largo y delgado está apoyado sobre la base del HVI. Tres epurales separados entre sí, se relacionan con los radios procurrentes superiores, excepto el primero de estos radios que se asocia al segundo neuracanto. El parahipural está unido al CP1 y asociado al último radio ramificado inferior y al radio marginal inferior. Radios procurrentes inferiores se asocian todos con los hemacantos. La aleta caudal posee un total de 32 radios que responden a la siguiente fórmula:  $RPS_7 - RM_1 - RR_{(9/8)} - RM_1 - RPI_6$ .

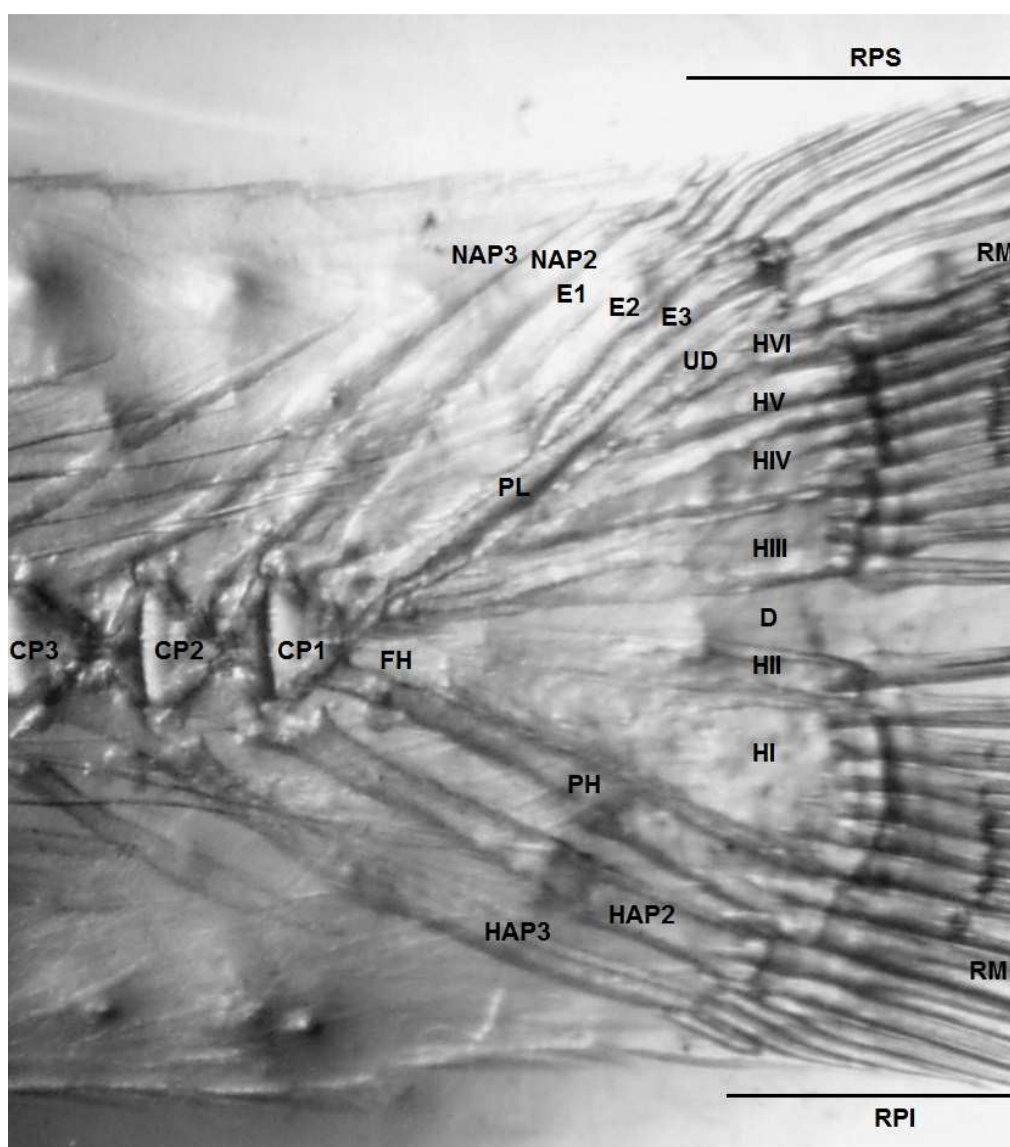


Figura 39. *Characidium serrano*, esqueleto caudal. Paratipo de 41,5 mm de LS (MCP13314). (Fotografía: J. Arias)

*Characidium serrano* posee también, 4 radios branquiostegos asociados a los ceratohiales; la fontanela parietal limitada por delante por los huesos frontales y 36 vértebras en total ( $W_{[3]} + V_{[32]} + CP1$ ).

### Coloración en alcohol

El cuerpo de *Characidium serrano* es color amarillo pálido (Figura 36). Las escamas, en particular las de la mitad dorsal del flanco, presentan el margen posterior pigmentado

debido a una concentración de melanóforos que, en conjunto, determinan un patrón reticulado sobre el cuerpo. Una franja horizontal delgada y de color marrón oscuro se extiende desde el hocico hasta la aleta caudal. Esta franja, es algo más ancha entre el hocico y el ojo y, por detrás de la cabeza, puede a veces no ser distinguible. Presenta 10-14 barras verticales típicas, las que normalmente son poco notorias y apenas sobrepasan la línea lateral. En el costado del pez se aprecian otras 10-14 barras marrones oblicuas, extendidas hacia abajo y atrás, por debajo de la línea lateral e inmediatamente por detrás de cada barra vertical. También presenta 8-9 manchas oscuras en la línea dorso-medial que no se corresponden en posición con las barras verticales típicas. Carece de mancha humeral y posee una pequeña mancha caudal negra en la base de los radios caudales medios. La aleta dorsal está atravesada por tres bandas negras: una en la base, ancha; otra media, fina e irregular y la distal, difusa. La aleta caudal está atravesada de arriba hacia abajo por bandas oscuras en zig-zag. Aletas pectoral y pélvica hialinas.

### **Datos biológicos y distribución**

*Characidium serrano*, fue descrita originalmente para tributarios del río Uruguay en los Estados de Santa Catarina y Rio Grande do Sul en Brasil. Miquelarena *et al.* (2008) mencionan la posible presencia de esta especie en la provincia de Misiones, con base en dos ejemplares que quedaron sujetos a confrontación. Este material fue analizado en el presente estudio, pudiéndose confirmar que corresponden a *C. serrano*. Un trabajo de reciente publicación (Casciotta *et al.*, 2015) confirma la presencia de *C. serrano* en otros dos arroyos de la cuenca del río Uruguay en Misiones. Como resultado final, y tomando en consideración los antecedentes existentes y el material analizado, puede decirse que *C. serrano* es una especie que actualmente está presente en al menos cuatro arroyos de la provincia de Misiones (Figura 40; Tabla 17). Es destacable además que uno de estos cursos de agua pertenece a la cuenca del río Paraná, con lo que se extiende la distribución de esta especie a esta cuenca.

En cuanto a las preferencias de hábitat, *C. serrano* frecuenta cursos de agua de tamaño mediano, con corrientes de moderadas a fuertes y fondos rocosos con escasos sedimentos arcillosos (Figura 41).

Tabla 17. Cuerpos de agua de Argentina en los que se cita la presencia de *Characidium serrano*.

CUERPO DE AGUA	CUENCA	DEPARTAMENTO/PROVINCIA
Arroyo Tirica (RP227)	Río Paraná	Iguazú (Misiones)
Arroyo Santa María (a 8 km desembocadura)	Río Uruguay	Concepción (Misiones)
Arroyo Shangay	Río Uruguay	Guaraní (Misiones)
Arroyo Toro	Río Uruguay	San Pedro (Misiones)

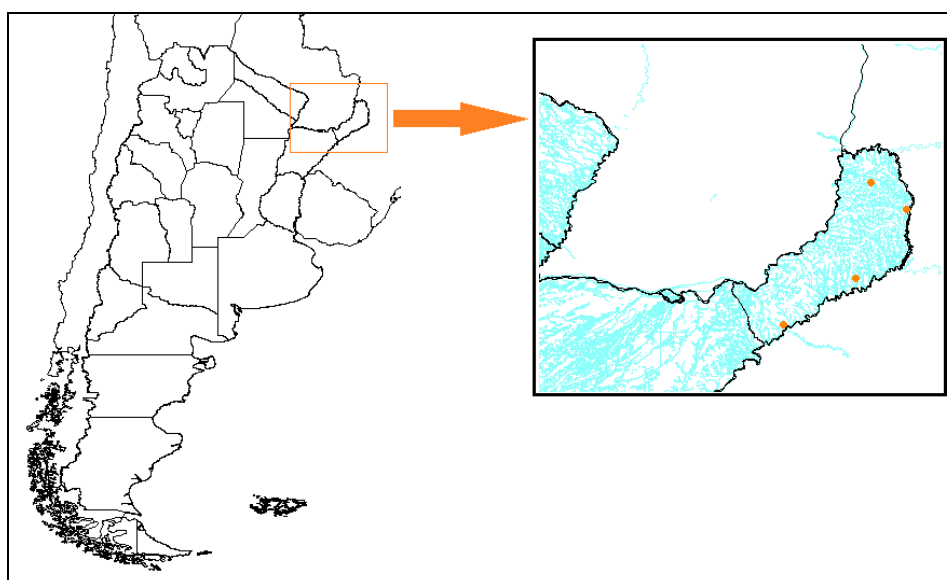


Figura 40. *Characidium serrano*, distribución geográfica en la Argentina.



---

Figura 41. . *Characidium serrano*, Arroyo Tirica, Misiones (Fuente: [https://www.researchgate.net/figure/274095363\\_fig1\\_Fig-1-Arroyo-Tirica-disturbed-environment-upstream-the-bridge](https://www.researchgate.net/figure/274095363_fig1_Fig-1-Arroyo-Tirica-disturbed-environment-upstream-the-bridge)).

*Characidium tenue* Cope, 1894  
(Figuras 42-50; Tablas 18-21)

**Holotipo:** Academy of Natural Sciences, Philadelphia (ANSP 21576) *Chorimycterus tenuis* Cope, 1894 (Syn. ; combinación original)

**Localidad tipo:** cabecera del río Jacuí, Rio Grande do Sul (Brasil).

.....

1984. *Chorimycterus tenuis* Cope. Amer. Nat., 28(325):67. [nov. sp. por monotipia]

1984. *Chorimycterus tenuis* Cope. Proc. Amer. Philos. Soc. Philadelphia, 33:84-108. [nov. sp.]

1906. *Characidium tenue* Fowler. Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia, 58:293-351. [nov. comb.]

1997. *Characidium tenue*. Buckup y Reis. Copeia, 1997(3):531-548. [Descripción]

2001. *Characidium tenue*. Braga. Physis, Sec. B, 58(134-135):49-50. [Distribución]

2015. *Characidium tenue*. Cardim Scacchetti *et al.*. PLoS ONE, 10(9): e0137231. [Genética]

## Diagnosis

Cope (1894) caracteriza a *Characidium tenue* de la siguiente manera:

- Cuerpo de forma elongada, la altura cabe 7 veces en la longitud estándar. Perfil del hocico curvado. Boca pequeña y maxilar que casi llega a tocar el margen anterior del ojo. Ojo grande, cabe unas 3 veces en la longitud de la cabeza y es casi igual a la distancia interorbital. Dientes tricúspides altos en ambas mandíbulas. La cabeza cabe unas 5 veces en la longitud estándar. Línea lateral con 39 escamas. Aleta dorsal con 11 radios. Nueve radios en la aleta anal, 12 en la aleta pectoral y 9 en la aleta pélvica. La aleta pectoral no alcanzan a la pélvica. Aleta pélvica no alcanzan a la anal. Aleta caudal fuertemente emarginada. Escamas con el borde ligeramente sombreado.

**Observaciones:** Buckup y Reis (1997) diagnostican *C. tenue* por la forma de “W” que presentan los extremos inferiores de las barras verticales; característica esta que la diferencia del resto de las especies de *Characidium* de Brasil. Se distingue de *C. pterostictum* por la presencia de 12 escamas alrededor del pedúnculo caudal y de *C. occidentale* y *C. orientale* por la presencia de normalmente 37-38 escamas en la línea lateral. El estudio aquí realizado propone la incorporación de los siguientes caracteres a la diagnosis de *C. tenue*:

- Pedúnculo caudal estilizado ( $LPC/AIPC = 1,92 [\pm 0,26]$ ;  $AIPC/AnPC = 2,25[\pm 0,57]$ ), rodeado por 12 escamas.
- Línea lateral completa con 36-39 escamas (generalmente 37).
- Serie preadiposa con 8-11 escamas.
- Tres escamas entre la aleta pélvica y el ano y otras 6-7 entre este orificio y la aleta anal.
- Premaxilar con una serie de 5-8 dientes tricúspides y dentario con dos series de dientes también tricúspides. La serie externa del dentario, claramente visible, consta de 6-8 dientes y la serie interna con 3-4 dientes pequeños, usualmente visibles sólo en material teñido y diafanizado.
- Ectopterigoides con una serie de 6 o más dientes cónicos.
- Los procesos isquiáticos articulados originan posteriormente una escotadura con forma de cuenco o “U” muy abierta.
- Escamas de todo el cuerpo con el margen libre sombreado debido a la concentración de melanóforos, lo determina un patrón reticulado sobre el cuerpo.

## Descripción

Cuerpo elongado y bajo, la altura máxima equivale aproximadamente al 20% de la LS. Perfil dorsal convexo entre el extremo del hocico y el origen de la aleta dorsal, recto en la base de esta aleta y ligeramente cóncavo entre el final de la aleta dorsal y el inicio de la aleta caudal. Perfil ventral ligeramente recto a nivel de la cabeza, convexo entre esta última y el inicio de la aleta anal y cóncavo entre las aletas anal y caudal. El pedúnculo caudal es relativamente largo y estilizado, su altura y longitud equivalen respectivamente al 9% y 18% de la longitud estándar (Figura 42).

La cabeza es cónica, con el extremo anterior romo, y su longitud equivale aproximadamente a  $\frac{1}{4}$  de la longitud estándar. Perfil dorsal de la cabeza convexo, más marcado entre el hocico y el ojo y perfil ventral casi recto. Boca subterminal pequeña. Hocico corto y romo. Maxilar corto, su extremo distal no alcanza la línea vertical que pasa por el margen anterior del ojo. Ojo relativamente grande, de posición latero-dorsal. La distancia interorbital equivale al 14,5% de la longitud de la cabeza. Narinas

anteriores y posteriores separadas entre sí; las posteriores muy próximas a los ojos. Las narinas anteriores con un pliegue tegumentario que rodea por completo el orificio; las posteriores carecen de pliegue o bien está poco desarrollado sólo en la mitad anterior de su perímetro. Membranas branquiales libres del istmo.

Cuerpo completamente cubierto por escamas cicloideas grandes e istmo totalmente escamado. Línea lateral completa, con 36 a 39 escamas perforadas. Normalmente 11 escamas en la serie predorsal, 10 entre la dorsal y la adiposa y 12 alrededor del pedúnculo caudal. Serie lateral con 4 escamas por encima de la línea lateral y otras 3 por debajo de dicha línea. Serie preanal con 3 escamas entre la aleta pélvica y el ano y otras 6-7 entre este orificio y la aleta anal.

Aleta dorsal ubicada aproximadamente en la mitad del cuerpo, con 10-11 radios (los dos primeros no ramificados). En material diafanizado y teñido se aprecia un tercer radio simple, pequeño y completamente cubierto por tejido blando, por delante de los otros dos radios mencionados. Aleta anal de base breve y normalmente con 9 radios (ii-7). Esta aleta se ubica en el tercio posterior del animal y replegada no sobrepasa la mitad del pedúnculo caudal. La aleta pectoral se dispone muy baja en el flanco e inmediatamente por detrás de la cabeza, presenta 12 radios (iii-9) y, cuando se repliega, rara vez alcanza o sobrepasa el origen de la aleta pélvica. Aleta pélvica de posición ventral y normalmente 9 radios (i-8); esta se ubica aproximadamente a la altura de la vertical que pasa por la mitad de la dorsal y, replegada, nunca alcanza el origen de la aleta anal. Aleta adiposa siempre presente y bien desarrollada. Aleta caudal escotada, con lóbulos subiguales, y 32 radios en total que responden a la siguiente fórmula:  $RPS_7 - RM_1 - RR_{(9/8)} - RM_1 - RPI_6$ .

Los datos morfométricos y merísticos observados para *Characidium tenue* se muestran en las tablas 18 y 19.



Figura 42. *Characidium tenue*, aspecto general. A: Holotipo (ANSP 21576); B: arroyo Ayuí, Entre Ríos (FCyT-P103). (Fotografías: A: gentileza Dr. M. Sabaj Pérez; B: J. Arias).

Tabla 18. Datos morfométricos observados para *Characidium tenue*.

Variable	Holotipo	Media	Desvío estándar	Mínimo	Máximo	n
LS	55,00	39,75	8,88	21,34	56,39	54
LT	66,00	51,06	10,50	30,08	69,96	40
<b>% de la longitud estándar</b>						
LCa	20,00	24,49	1,95	21,78	29,19	54
AlCa	-	12,71	1,52	10,57	16,75	54
AnCa	-	9,24	0,78	7,72	10,95	54
ALC1	-	19,57	1,87	15,13	23,29	54
ALC2	-	13,90	1,50	11,88	21,69	54
AnC	-	12,22	1,60	8,47	16,42	54
AIPC	-	9,40	0,80	7,02	12,15	54
LPC	-	17,92	1,67	14,57	23,34	54
DPD	40,00	44,66	2,87	40,85	59,05	54
LBD	-	15,07	1,00	13,19	18,61	54
DPA	74,54	75,18	2,82	70,70	90,16	54
LBA	-	8,20	0,98	5,99	10,42	54
DAA	-	91,63	3,32	82,95	99,92	54
DPP	49,09	24,34	4,30	20,16	51,76	54
LAP	-	23,92	1,50	19,43	26,10	54
DPPe	-	48,60	4,56	20,95	56,70	54
LAPe	-	20,07	1,87	16,48	24,46	54
APAd	-	80,81	4,87	55,54	95,97	54
<b>% de la longitud de la cabeza</b>						
O	-	26,55	2,77	20,03	31,62	54
DIO	-	14,57	2,26	9,27	20,67	54
LH	-	22,95	1,67	19,65	27,67	54
DNA	-	11,44	2,38	6,90	15,44	54
DNP	-	4,28	2,79	0,23	9,94	54
<b>Relaciones entre variables</b>						
LCa/AnCa	-	2,66	0,25	2,22	3,20	54
LCa /AlCa	-	1,94	0,15	1,63	2,24	54
AlCa/AnCa	-	1,38	0,13	1,07	1,68	54
LPC/AIPC	-	1,92	0,26	1,32	2,56	54
LPC/AnPC	-	4,29	1,16	1,66	7,14	54
AIPC/AnPC	-	2,25	0,57	0,95	3,93	54

Tabla 19. Datos merísticos observados para *Characidium tenue*. Entre paréntesis se indica el número de individuos observados para cada valor de la variable.

Variable	Holotipo	Valores observados
Línea lateral	37	34(3); 35(2); 36(8); 37(27); 38(14)
Serie transversal	4/3	4/3(49); 4/4(5)
Serie predorsal	12	9(1); 10(33); 11(16); 12(3)
Serie preadiposa	10	8(3); 9(17); 10(30); 11(3)
Serie circumpeduncular	12	12(53); 13(1)
Serie preanal	3/6	3/6(¿); 3/7()
Radios A. Dorsal	ii-9	ii-8(3); ii-9(51)
Radios A. Anal	ii-7	ii-6(5); ii-7(47); ii-8(2)
Radios A. Pectorales	iii-10	iii-8(6); iii-9(34); iii-10(14)
Radios A. Pélvicas	i-8	i-8(51); i-9(3)
Dientes premaxilares	-	5(3); 6(20); 7(29); 8(1)
Dientes dentario	-	6(6); 7(32); 8(15)

## Anatomía ósea

El hueso maxilar es relativamente grande y carece de dientes; el proceso ascendente es cilíndrico y delgado y la hoja lateral irregular. El borde superior de la hoja es irregular, convexo en su mitad superior y cóncavo en la porción restante; el borde ventral es recto en su mitad superior y convexo en la parte restante (Figura 43A). El premaxilar es pequeño y triangular; presenta un proceso ascendente corto y triangular y la región sinfisial media lisa y recta. El proceso lateral del premaxilar presenta una única serie de 6-7 dientes cilindro-cónicos o tricúspides y dientes de reemplazo visibles por transparencia en la cara interna del hueso. (Figura 43B). El ectopterigoides es una pieza alargada, algo irregular, que contiene una hilera con más de 6 dientes cilindro-cónicos, similares a los del premaxilar (Figura 43C). El dentario es grande e irregular, con una marcada escotadura posterior en forma de “V” que lo separa del ángulo-articular. Un canal sensorial se dispone sobre la rama ventral del dentario y dos series de dientes se ubican sobre el proceso lateral de este hueso. La serie externa se compone de 6-8 dientes similares a los del premaxilar. La serie interna, normalmente visible en material diafanizado y teñido, comprende 3-4 dientes pequeños ubicados por detrás de la serie de reemplazo de la primera serie. La sínfisis mandibular es aproximadamente recta. El dentario se mantiene unido al resto de la mandíbula gracias a una varilla cartilaginosa localizada en la cara interna de la mandíbula. El ángulo-articular es también

un hueso grande e irregular, este posee una proyección laminar anterior de forma triangular, que encaja la escotadura medial del dentario sin tomar contacto directo con este último hueso. El coronomeckeliano es una pequeña pieza alargada, irregular y de bordes lisos, asociada a la varilla cartilaginosa que une el dentario con el ángulo-articular. El retro-articular es pequeño, trapezoidal y está articulado al borde posterior-interno del ángulo-articular (Figura 43D).

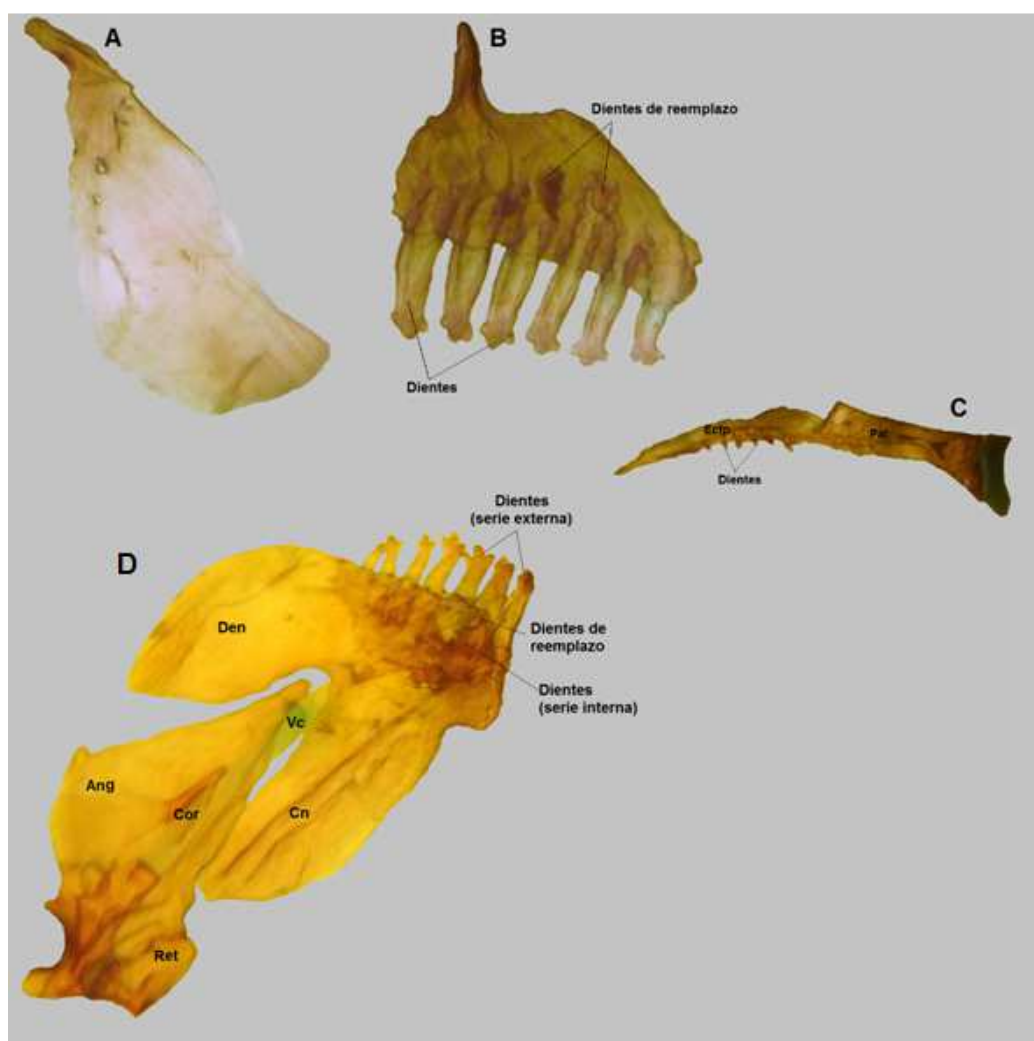


Figura 43. *Characidium tenue*, esqueleto mandibular. Ejemplar de 41,8 mm de LS (FCyT-P107). A: maxilar derecho (vista interna). B: premaxilar derecho (vista interna). C: ectopterigoides y palatino izquierdos. D: mandíbula inferior izquierda (vista interna). (Fotografía: J. Arias)

La serie circunorbital (Figura 44) consta de un supraorbital pequeño e irregular, un antorbital alargado dorso-ventralmente y más ancho en su extremo ventral y seis

infraorbitales. El primer infraorbital es de forma irregular, presenta una proyección triangular expandida hacia arriba que se relaciona el antorbital. Un canal sensorial recorre el In1 en toda su longitud, aproximadamente por la parte media del hueso. El infraorbital 2, también irregular, presenta un canal sensorial que recorre todo el margen superior del hueso. Los infraorbitales restantes (In3-In6) están reducidos todos a un canal sensorial.



Figura 44. *Characidium tenue*, serie circunorbital (vista lateral). Ejemplar de 41,8 mm de LS (FCyT-P107). (Fotografía: J. Arias)

El hueso pélvico es de forma espatulada, con el extremo anterior redondeado. La porción anterior de ambos huesos pélvicos parecen estar en la zona medial. Internamente el HP presenta una notoria cresta ósea para inserción muscular que se ubica algo alejada del borde lateral. Una segunda cresta ósea, más corta, se localiza próxima al borde medial, siendo claramente notoria en la parte posterior del hueso. Normalmente nueve radios se articulan a la porción posterior de este hueso. El proceso isquiático es irregular, posee el borde sinfisial con proyecciones articulares bastante notorias. Posteriormente, ambos procesos isquiáticos articulados dan origen a una

escotadura cóncava muy abierta de forma semicircular. La espina pélvica es una varilla pequeña, delgada y curvada hacia afuera con la forma de una “L” (Figura 45).

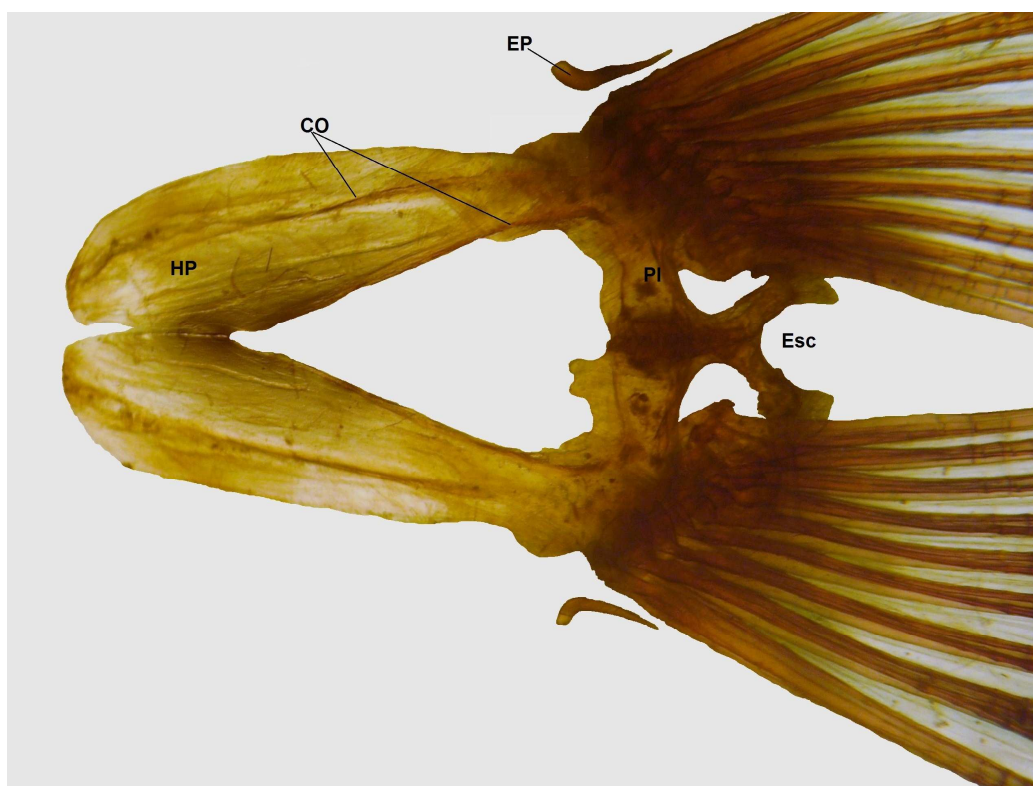


Figura 45. *Characidium tenue*, cintura pélvica (vista ventral). Ejemplar de 41,8 mm de LS (FCyT-P107). (Fotografía: J. Arias)

El esqueleto caudal es de tipo acentral pleurostilar (Figura 46). El primero de los hipurales está separado del CP1 y del HIII y asociado a los radios ramificados inferiores por su extremo distal. El hipural II está soldado al centro pre-ural 1 y, normalmente, bien separado del HIII por un diastema hipural de forma triangular. El foramen hipural es notorio y de forma triangular. El hipural III es de posición mediana está articulado del resto de HIV. Los restantes hipurales (HIV-HVI) están todos separados entre sí y relacionados a los radios ramificados por su extremo distal. Un uroneural, alargado e irregular, se asienta sobre la base de los hipurales V y VI. El pleurostilo está unido al CP1 por su extremo proximal y relacionado con el radio marginal superior y el primer radio procurrente superior por el extremo opuesto. Dos epurales separados entre sí, se relacionan con los radios procurrentes superiores, excepto con los dos primeros, que se articulan con el neuracanto 2. Parahipural desarrollado, unido al CP1 y asociado al último radio ramificado y el radio marginal inferior. Los radios procurrentes inferiores

están todos relacionados con los hemacantos 2 y 3, excepto el primero que se encuentra completamente inmerso en tejido blando (Figura 46). Aleta caudal consta de 32 radios en total que responden a la siguiente fórmula:  $RPS_7 - RM_1 - RR_{(9/8)} - RM_1 - RPI_6$ .

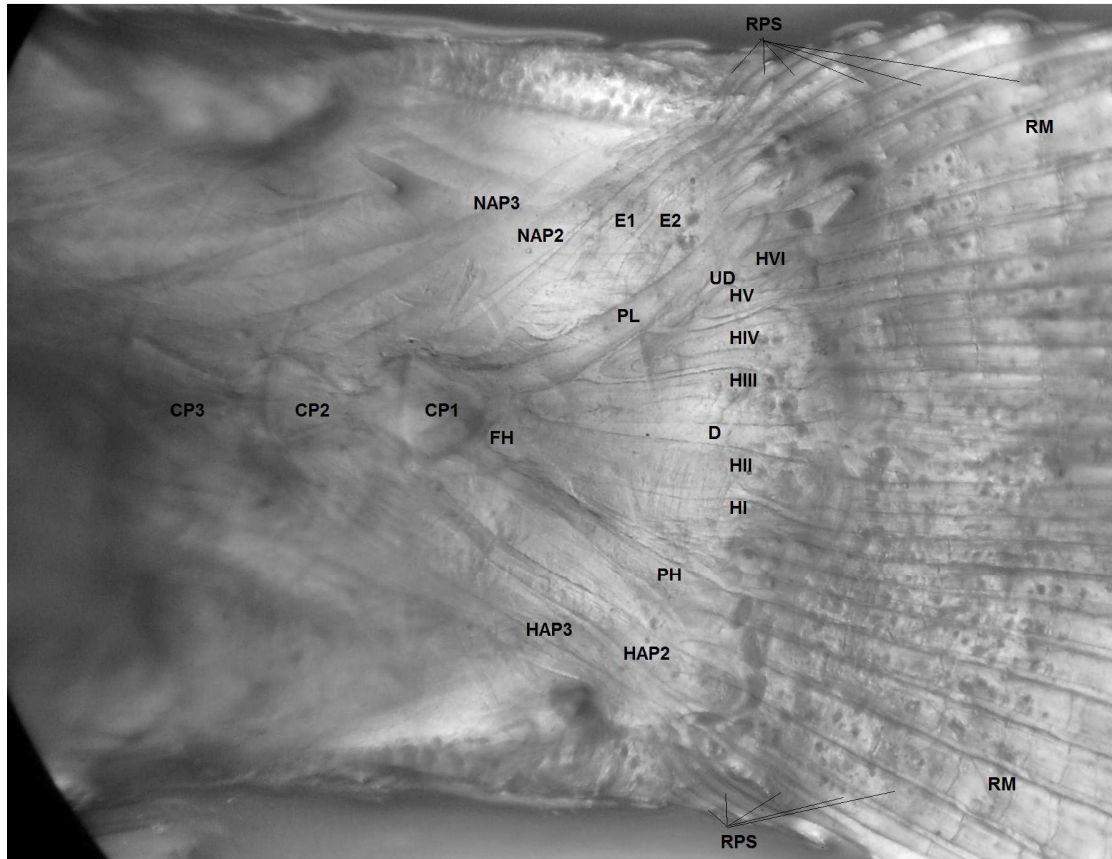


Figura 46. *Characidium tenue*, esqueleto caudal. Ejemplar de 41,8 mm de LS (FCyT-P107). (Fotografía: J. Arias)

*Characidium tenue*, presenta además cuatro radios branquiostegos asociados a los ceratohiales; la fontanela parietal limitada por delante por los huesos frontales y 30-31 vertebras en total ( $W_{[3]} + V_{[28-29]} + CP1$ ).

### Coloración en alcohol

En vivo *C. tenue* presenta el cuerpo de color blanco o blanco-grisáceo, con el dorso más oscuro y parte de la cabeza y la región ventral del flanco con destellos plateados (Figura 47 A). Las escamas del cuerpo, excepto las ubicadas por debajo de la línea lateral entre la cabeza y la aleta anal, tienen el margen posterior gris oscuro o negro.

Esta particular pigmentación de las escamas se debe a una concentración de melanóforos y en conjunto confieren un patrón reticulado al cuerpo del animal. Una franja horizontal delgada de color negro recorre el flanco desde el hocico hasta la base de la aleta caudal coincidiendo normalmente con la línea lateral. Esta franja es siempre notoria entre el hocico y el margen anterior del ojo y puede atenuarse considerablemente en el resto del cuerpo. Normalmente se posee 7-9 barras verticales sobre el flanco las cuales terminan por debajo de la línea lateral formando una característica “W”. Carece de mancha humeral y una mancha caudal pequeña y redondeada está dispuesta sobre los radios caudales medios. Todas las aletas son hialinas, de color amarillo pálido, sin manchas y con los márgenes de color gris.

En ejemplares conservados en alcohol (Figura 47B), esta especie presenta el cuerpo de color blanco-amarillento. La franja horizontal, barras verticales, márgenes de las escamas y manchas, presentan características similares a las descritas anteriormente y son claramente reconocibles. Las aletas son siempre hialinas, perdiendo la coloración amarillenta y sus márgenes oscuros, pueden variar en intensidad de color y nitidez.



Figura 47. *Characidium tenue*, patrón de coloración. A: ejemplar vivo (Fotografía: A. Miquelarena). B: ejemplar conservado en alcohol (FCyT-P104) (Fotografía: J. Arias)

## Dimorfismo sexual

*Characidium tenue* muestra diferencias morfológicas entre ejemplares ambos sexos. Los machos de esta especie se caracterizan por presentar ganchillos óseos sobre los radios de la aleta pélvica y, a veces, también en la pectoral. Estos ganchillos se ubican irregularmente en la parte distal de los primeros tres o cuatro radios ramificados (rara vez en los simples), siendo variables en tamaño y número. Se destaca además que, si bien estas estructuras son distinguibles a simple vista, se observan mejor en ejemplares diafanizados y teñidos (Figura 48). Además de los ganchillos mencionados, los machos poseen también el cuerpo ligeramente más alto, la cabeza algo más grande y las aletas dorsal, anal, pectoral y pélvica un poco más largas. Las hembras de esta especie, por su parte, carecen de ganchillos mencionados y tienen el pedúnculo caudal algo más largo que los machos. La tabla 20 compara los datos morfométricos entre machos y hembras de esta especie indicando las diferencias estadísticamente significativas entre dichas variables.

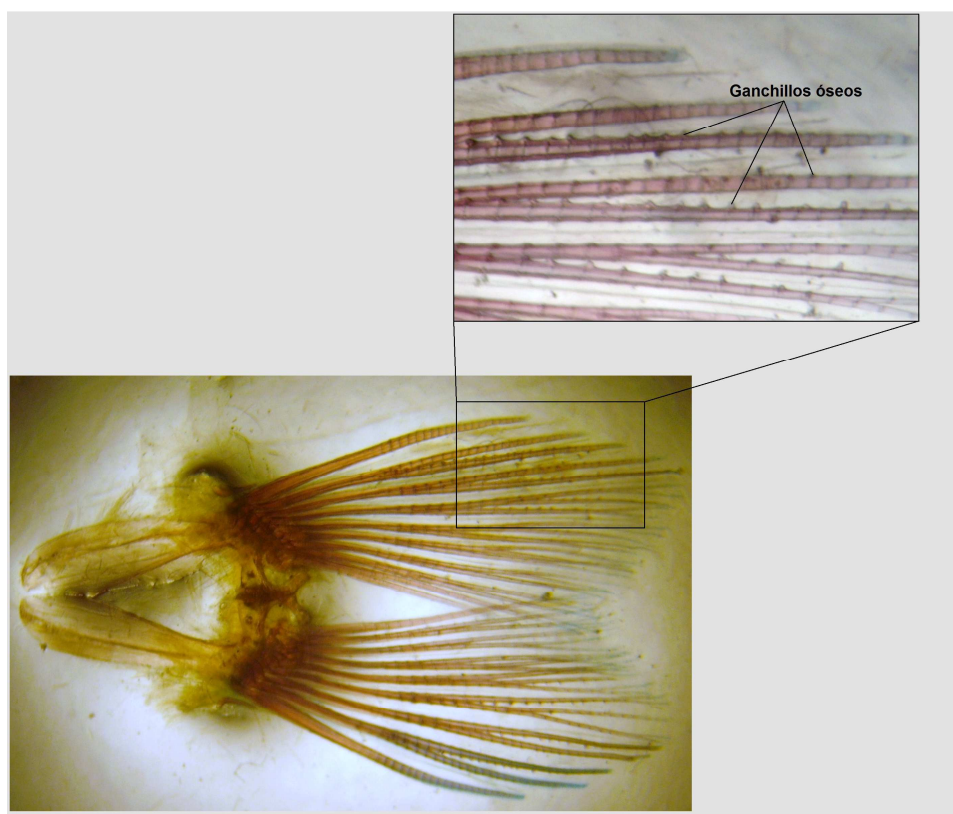


Figura 48. *Characidium tenue*, dimorfismo sexual. Aletas pélvicas con ganchillos óseos de un ejemplar macho de 45,9 mm de LS (FCyT-P107). (Fotografía: J. Arias)

Tabla 20. Comparación de datos morfométricos entre machos y hembras de *Characidium tenue*.

	Hembras					Machos				
	Prom.	D. est.	Min.	Max.	N	Prom.	D. est.	Min.	Max.	N
<b>LS (mm)</b>	40,03	8,84	21,34	56,39	29	40,30	8,66	25,01	54,13	22
<b>LT (mm)</b>	52,28	9,90	30,08	69,96	23	50,41	11,03	32,24	68,49	18
<b>% de la longitud estándar</b>										
<b>LCa</b>	24,02	1,89	21,92	29,19	29	25,16	2,00	21,78	28,20	22
<b>AlCa</b>	12,32	1,49	10,57	15,70	29	13,11	1,52	10,97	16,75	22
<b>AnCa*</b>	9,28	0,77	8,18	10,95	29	9,15	0,82	7,72	10,32	22
<b>Al C1*</b>	19,26	2,08	15,13	23,29	29	20,17	1,49	17,57	23,19	22
<b>AIC2</b>	13,71	1,79	11,91	21,69	29	14,26	0,96	12,85	16,55	22
<b>AnC*</b>	12,40	1,71	8,47	16,42	29	12,20	1,47	8,68	15,17	22
<b>Al PC</b>	9,26	0,89	7,02	12,15	29	9,68	0,61	8,52	10,88	22
<b>LPC*</b>	18,12	1,89	14,57	23,34	29	17,61	1,31	15,10	19,81	22
<b>DPD</b>	44,36	3,60	40,85	59,05	29	45,06	1,77	41,69	48,53	22
<b>LBD*</b>	15,00	0,96	13,19	17,50	29	15,24	1,09	13,53	18,61	22
<b>DPA*</b>	75,62	3,40	70,70	90,16	29	74,54	1,83	70,81	77,69	22
<b>LBA</b>	7,88	0,92	5,99	9,74	29	8,58	0,97	6,93	10,42	22
<b>DAA*</b>	91,35	3,57	82,95	99,92	29	91,89	3,05	84,45	97,99	22
<b>DPP</b>	23,32	1,86	20,16	29,62	29	25,90	6,13	21,73	51,76	22
<b>LAP*</b>	23,58	1,50	19,43	26,05	29	24,24	1,51	20,25	26,10	22
<b>DPPe</b>	48,30	2,67	44,25	56,70	29	48,87	6,48	20,95	53,46	22
<b>LBPe*</b>	19,66	2,07	16,48	24,46	29	20,34	1,44	17,75	22,47	22
<b>DPAd*</b>	81,68	3,92	74,09	95,97	29	79,63	6,03	55,54	87,84	22
<b>% de la longitud de la cabeza</b>										
<b>O*</b>	26,36	3,00	20,03	30,80	29	26,41	2,36	23,47	30,79	22
<b>DIO*</b>	13,96	1,69	9,27	17,89	29	15,16	2,80	9,74	20,67	22
<b>LH*</b>	22,88	1,73	19,65	27,34	29	22,80	1,58	20,54	27,67	22
<b>DNA*</b>	11,67	2,38	6,90	14,55	29	11,38	2,39	7,38	15,44	22
<b>DNP*</b>	4,92	2,93	0,23	9,94	29	3,74	2,47	0,29	7,63	22
<b>Relaciones entre variables</b>										
<b>LCa/AlCa*</b>	1,96	0,15	1,71	2,24	29	1,93	0,14	1,63	2,16	22
<b>LCa/AnCa</b>	2,60	0,25	2,22	3,20	29	2,76	0,22	2,43	3,09	22
<b>AlCa/AnCa</b>	1,33	0,13	1,07	1,57	29	1,43	0,11	1,22	1,68	22
<b>LPC/AnPC</b>	1,98	0,29	1,32	2,56	29	1,83	0,17	1,46	2,18	22
<b>AlPC/AnPC</b>	2,06	0,45	1,29	3,25	29	2,38	0,56	0,95	3,30	22
<b>LPC/AlPC</b>	1,98	0,29	1,32	2,56	29	1,83	0,17	1,46	2,18	22

## Datos biológicos y distribución

La localidad tipo de *C. tenue* la ubica en el sur de Brasil (estado de Río Grande do Sul), asociada a la cuenca del río Uruguay. En la Argentina, el primer registro de esta especie es de Braga (2001), no encontrándose ninguna mención posterior a esa cita. El material examinado en este estudio la ubica en la Mesopotamia argentina (Tabla 21; Figura 49) y los nuevos registros la ubican además en la cuenca del río Paraná, si bien parece ser más frecuente en tributarios del río Uruguay.

Tomando en cuenta el tipo de hábitat al que normalmente se asocia a *C. tenue*, estos se caracterizan por ser pequeños arroyos de fondos rocosos o algo arcillosos y con poca velocidad de la corriente, sin embargo, también es posible encontrarlas en playas arenosas de lagunas abiertas e incluso en ambientes pantanosos (Figura 50).

En cuanto a la biología de esta especie, sólo se encontraron datos recientes sobre la caracterización del cariotipo de *C. tenue* (Cardim Scacchetti *et al.*, 2015), señalando que su cariotipo es similar al de otras especies del género, particularmente en el número diploide de cromosomas ( $2n = 50$ ). También quedó demostrado que *C. tenue* pertenece a un grupo de especies que no presentan cromosomas sexuales heteromórficos.

Tabla 21. Cuerpos de agua de Argentina en los que se cita la presencia de *Characidium tenue*.

CUERPO DE AGUA	CUENCA	DEPARTAMENTO/PROVINCIA
Arroyo Cuñá Pirú	Río Paraná	Cainguas (Misiones)
Río Guleaguay (Balsa San Justo)	Río Paraná	Villaguay (Entre Ríos)
Arroyo Guleaguaycito o San Pascual	Río Uruguay	Concordia (Entre Ríos)
Arroyo El Palmar (RN14)	Río Uruguay	Colón (Entre Ríos)
Arroyo Ñancay (RN14)	Río Uruguay	Guleaguaychú (Entre Ríos)
Arroyo del Tala	Río Uruguay	Guleaguaychú (Entre Ríos)
Arroyo El Pelado	Río Uruguay	Colón (Entre Ríos)
Arroyo s/n (Colonia Elía)	Río Uruguay	Uruguay (Entre Ríos)
Arroyo Urquiza	Río Uruguay	Colón (Entre Ríos)
Arroyo Ayuí	Río Uruguay	Concordia (Entre Ríos)
Isla Montaña (Puerto Yeruá)	Río Uruguay	Concordia (Entre Ríos)

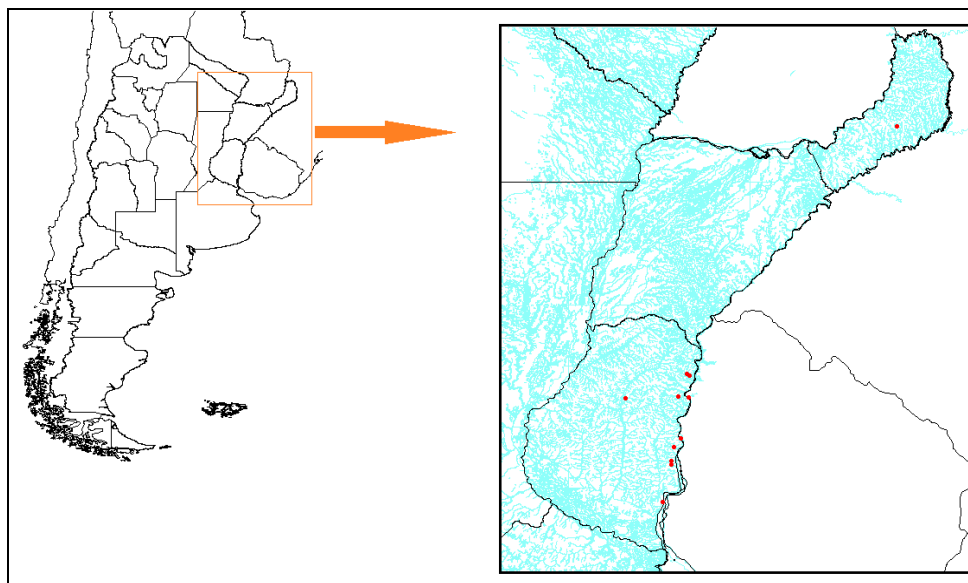


Figura 49. *Characidium tenue*, distribución geográfica en la Argentina.



Figura 50. *Characidium tenue*, río Gualeguay, Villaguay (Entre Ríos). (Fuente: <http://mapio.net/pic/p-18677467/>)

*Characidium xanthopterum*, Silveira, Langeani, da Graça, Pavanelli & Buckup, 2008

Figuras 51-59; Tablas 22-25

**Holotipo:** Departamento de Zoología e Botánica, IBILCE/UNESP (DZSJRP10474).  
**Localidad tipo:** riacho fuera del Parque Estatal de Caldas Novas, Mun. Caldas Novas, Goiás, Brasil (17°46'9"S – 48°39'19"O)

2008. *Characidium xanthopterum*. Silveira *et al.* Neotrop. Ichth. 6(2):169-174. [nov. sp.]  
2011. *C. xanthopterum*. Junqueira Tadini. Dissertação de Mestrado Universidade Federal de Lavras, Minas Gerais, Brasil:1-84p. [Distribución].  
2014. *C. xanthopterum*. Nogueira de Lima Pastana. Dissertação de Mestrado, Universidade São Paulo, Ribeirão Preto, SP, Brasil:1-192p. [Anatomía].

## Diagnosis

Silveira y colaboradores (2008) distinguen a *Characidium xanthopterum* de otras especies de *Characidium* por las siguientes características:

- Aletas de color amarillo brillante y la ausencia de las barras verticales oscuras características en ejemplares de más de 35 mm de LS.

**Observaciones:** el presente estudio propone la inclusión de los siguientes caracteres para su diagnosis:

- Cuerpo elongado y robusto.
- Pedúnculo caudal robusto ( $LPC/AIPC = 1,57 [\pm 0,11]$ ;  $AIPC/AnPC = 3,19 [\pm 0,98]$ ), normalmente rodeado por 12 escamas.
- Línea lateral completa, con 34-35 escamas (rara vez 36).
- Regularmente 9 escamas en las series predorsal y preadiposa.
- 4-5 escamas entre las aletas pélvicas y el ano y 3-4 entre este último orificio y la aleta anal.
- Una sola serie de dientes en cada mandíbula; premaxilar con 6-7 dientes cilíndricos o tricúspides y dentario con 7-8 dientes tricúspides.
- Ectopterigoides generalmente con una serie de menos de 10 dientes cónicos.
- Escotadura en forma de cuenco por detrás de los procesos isquiáticos articulados.

- Una franja horizontal oscura y delgada extendida por el flanco desde la punta del hocico hasta la cola que coincide más o menos con la línea lateral y 8-11 barras verticales negras anchas a lo largo del flanco. Tanto la franja horizontal como las barras verticales, están ausentes en ejemplares de 30 mm o más de longitud estándar.

## Descripción

Cuerpo elongado, algo comprimido y bajo (la altura máxima equivale a menos de  $\frac{1}{4}$  de la LS) (Figura 51). Perfil dorsal convexo entre el extremo del hocico y el origen de la aleta dorsal, con una pequeña concavidad a nivel del proceso supraoccipital; ligeramente recto a nivel de la base de la aleta dorsal y desde allí hasta el origen de la aleta caudal. Perfil ventral recto a nivel de la cabeza, suavemente convexo entre esta y el origen de la aleta pélvica, recto entre esta última aleta y el origen de la aleta anal y ligeramente cóncavo entre las aletas anal y caudal. El pedúnculo caudal es robusto ( $AI/PC/AnPC = 3,19 [\pm 0,98]$ ), este cabe unas seis veces en la longitud estándar y está rodeado por 12 escamas.

La cabeza es cónica, pequeña y cabe unas cuatro veces en la longitud estándar. Boca pequeña y subterminal. Hocico corto y romo, equivale aproximadamente a un cuarto de la longitud de la cabeza. Maxilar moderadamente elongado, este alcanza la línea vertical que pasa por el margen anterior de la órbita. Los ojos caben cuatro veces en la longitud de la cabeza y son algo más grandes que el hocico. Narinas bien separadas entre sí; las posteriores muy próximas al ojo. Borde de las narinas anteriores rodeado por un reborde desarrollado que no alcanza a conformar un pliegue tegumentario. Narinas posteriores con un pliegue tegumentario poco desarrollado solo en su margen anterior. Membranas branquiales libres del istmo.

Cuerpo totalmente cubierto por escamas cicloideas grandes e istmo completamente escamado. Línea lateral completa, normalmente con 34 escamas perforadas. Serie lateral con cuatro escamas por encima de la línea lateral y otras 3-4 por debajo de esta línea. Normalmente con 12 escamas alrededor del pedúnculo caudal y otras 9 tanto en la

serie predorsal como preadiposa. Serie preanal con 4-5 escamas entre la aleta pélvica y el ano y otras 3-4 escamas entre este orificio y la aleta anal.

Aleta dorsal truncada, con dos radios simples y otros ocho a once ramificados. Esta aleta se ubica aproximadamente en la mitad del cuerpo y su base equivale a aproximadamente al 16% de la LS. Aleta adiposa presente y bien desarrollada, inserta por detrás de la vertical que pasa por el final de la anal. Aleta anal con ii-7 radios (rara vez ii-6) e inserta en la mitad posterior del cuerpo. Esta última aleta es también truncada y de base breve (9,39 % [ $\pm 2,49$ ] de la LS). Aletas pectoral y pélvica subfalcadas. La aleta pectoral, casi de posición ventral, se encuentra inmediatamente por detrás de la cabeza, presenta iii-8-10 radios y replegada sobre el vientre, normalmente no alcanza a las pélvicas. Aleta pélvica siempre con i-8 radios e inserta aproximadamente a la altura de la vertical que pasa por la mitad de la dorsal. Normalmente la pélvica no alcanza o sobrepasa el inicio de la aleta anal cuando se la repliega sobre el vientre. Aleta caudal escotada, con lóbulos subiguales de extremos algo redondeados; cuenta con 32-36 radios en total que responden a la siguiente fórmula:  $RPS_{7-9} - RM_1 - RR_{(9/8)} - RM_1 - RPI_{6-8}$ .

Las tablas 22 y 23 muestran respectivamente los datos merísticos y morfométricos observados para *C. xanthopterum*.

Tabla 22. Datos merísticos observados para *Characidium xanthopterum*. Entre paréntesis se indica el número de individuos observados para cada valor de la variable.

Variable	Holotipo	Valores observados
Línea lateral	34	34(4); 35(6); 36(6)
Serie transversal	4/3	4/4(16)
Serie predorsal	10	9(13); 10(2); 11(1)
Serie preadiposa	8	8(3); 9(10); 10(3)
Serie circunpeduncular	12	12(10); 13(6)
Serie preanal	-	4/4(5); 3/4(3); 5/3(6)
Radios Aleta Dorsal	ii-9	ii9(16)
Radios Aleta Anal	ii-6	ii6(3); ii7(13)
Radios Aleta Pectoral	iii-9	iii8(3); iii9(4); iii10(9)
Radios Aleta Pélvica	i-8	i8(16)
Dientes premaxilares	-	6/6(6); 7/7(10)
Dientes dentario	-	7/7(14); 8/8(2)

Tabla 23. Datos morfométricos observados para *Characidium xanthopterus*.

Variable	Holotipo	Promedio	Desvío estándar	Mínimo	Máximo	n
LS (mm)	47,3	38,50	6,10	32,20	52,80	16
LT (mm)	-	50,67	9,55	41,45	68,80	13
<b>% de la longitud estándar</b>						
LCa	23,2	25,82	1,52	22,76	28,73	16
AlCa	-	13,46	0,68	12,43	14,84	16
AnCa	-	9,71	0,50	8,95	10,65	16
ALC1	25,1	21,60	3,32	15,99	26,47	16
ALC2	18,1	15,10	1,45	12,23	17,13	16
AnC	12,6	13,42	2,05	9,63	16,31	16
AIPC	11,3	10,69	0,71	9,68	11,69	16
LPC	27,4	16,70	1,31	14,92	19,10	16
DPD	49,5	46,33	1,41	43,88	49,69	16
LBD	15,8	16,09	0,87	14,57	17,48	16
DPA	75,5	77,85	1,85	74,96	81,37	16
LBA	8,7	9,39	2,49	6,89	17,00	16
DAA	94,7	94,71	2,92	89,31	99,69	16
DPP	23,4	24,02	1,37	21,49	27,80	16
LAP	24,7	26,70	3,78	19,35	32,45	16
DPPe	51,5	51,72	2,23	47,08	55,76	16
LAPe	23,0	23,14	3,77	18,35	33,89	16
APAd	-	82,48	2,10	79,36	85,43	16
<b>% de la longitud de la cabeza</b>						
O	25,6	25,03	2,52	20,39	28,75	16
DIO	32,1	18,20	1,96	15,23	22,34	16
LH	27,7	23,89	1,47	21,57	27,41	16
DNA	15,3	15,25	1,89	12,87	20,00	16
DNP	9,6	8,33	1,89	6,18	13,07	16
<b>Relaciones entre variables</b>						
LCa/AnCa	-	2,67	0,20	2,25	2,98	16
LCa /AlCa	-	2,67	0,20	2,25	2,98	16
AlCa/AnCa	-	1,39	0,09	1,23	1,52	16
LPC/AIPC	-	1,57	0,11	1,35	1,75	16
LPC/AnPC	-	4,93	1,33	3,44	8,07	16
AIPC/AnPC	-	3,19	0,98	1,97	5,80	16



Figura 51. *Characidium xanthopterum*, aspecto general. A: Holotipo (DZSJRP10474). B: Misiones, Argentina (ILPLA1814). (Fotografías: A: tomada de Silveira *et al.*, 2008; B: J. Arias).

## **Anatomía ósea**

El maxilar relativamente grande y sin dientes; el proceso ascendente es cilíndrico, algo delgado y de extremo romo. La hoja lateral ovalada y grande, con el borde superior recto en sus dos tercios anteriores y cóncavo en su porción final. El borde ventral de la hoja lateral es marcadamente convexo salvo en su porción anterior donde es recto (Figura 52A). El premaxilar es pequeño y triangular; tiene el proceso ascendente corto y triangular y la región sinfisial recta. El proceso lateral del premaxilar presenta una única serie de 6-8 dientes cilíndricos o tricúspides (Figura 52B). Ectopterigoides alargado e irregular, con una hilera de menos de diez dientes cónicos dispuesto en un surco en la parte medio-ventral del hueso (Figura 52C). El dentario grande y de forma irregular, está separado del ángulo-articular por una escotadura con forma de “V” (Figura 52D). Este hueso presenta un canal sensorial que recorre toda su rama ventral y, sobre el proceso lateral, se ubica una única hilera de entre 6 y 10 dientes normalmente tricúspides. La sínfisis mandibular de cada dentario es lisa. Ángulo-articular, grande e irregular, en su parte anterior presenta una proyección laminar triangular que encaja la escotadura medial del dentario sin tomar contacto directo con este último hueso. Este hueso se mantiene unido al dentario por medio de una varilla cartilaginosa. El coronomeckeliano, pequeño e irregular, está adosado a la cara interna del ángulo-articular y asociado a la varilla cartilaginosa mencionada. El retro-articular, de bordes regulares, está articulado con el borde posterior-interno del ángulo-articular (Figura 52D).

La serie circunorbital cuenta de un supraorbital, un antorbital y seis infraorbitales (Figura 53). El supraorbital es pequeño, alargado y más ancho en su mitad dorsal. El antorbital es alargado e irregular y se articula con una proyección triangular ósea del primer infraorbital. El infraorbital 1 es grande, irregular y presenta una expansión triangular anterior bien notoria proyectada hacia arriba. Un canal sensorial recorre toda la longitud del In1, próximo al borde inferior del hueso. El segundo infraorbital, también de aspecto irregular, está alargado en sentido cefalocaudal; un canal sensorial lo recorre por completo formando prácticamente el margen superior del hueso, excepto en su porción más anterior donde hay una pequeña lámina ósea por encima del mismo.

Los infraorbitales restantes (In3-In6) están todos reducidos al canal sensorial (Figura 53).

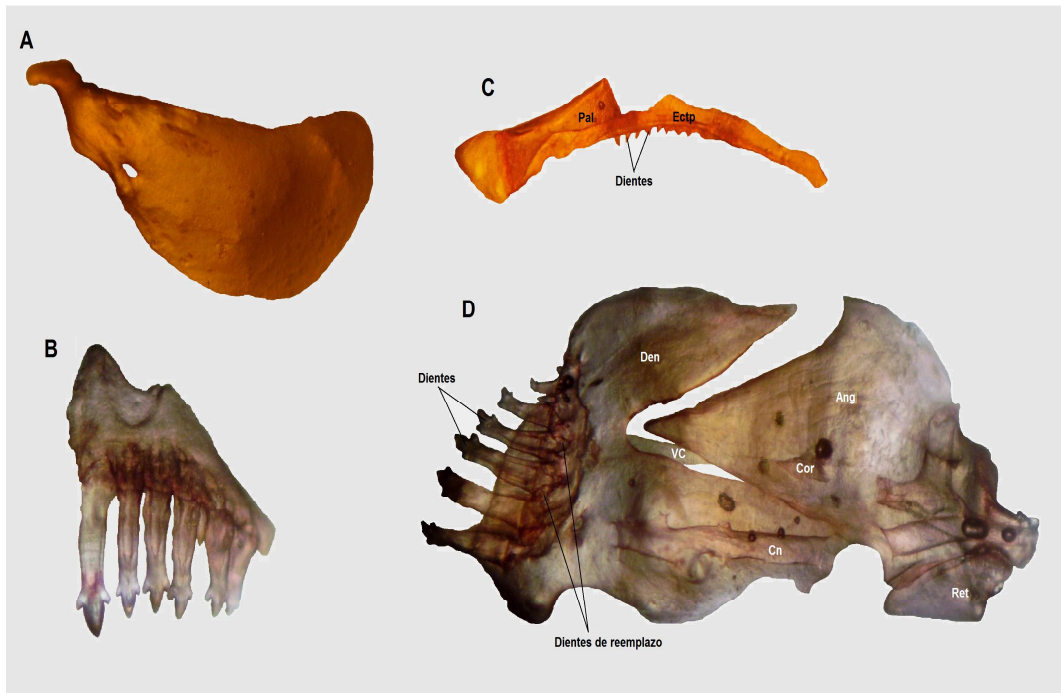


Figura 52. *Characidium xanthopterus*, esqueleto mandibular. Ejemplar 35,4 mm de LS (ILPLA 1814). A: maxilar izquierdo (vista externa). B: premaxilar izquierdo (vista externa). C: ectopterigoides y palatino izquierdos. D. Mandíbula inferior derecha (vista interna). (Fotografías: J. Arias)



Figura 53. *Characidium xanthopterus*, serie circunorbital (vista lateral). Ejemplar 35,4 mm de LS. (ILPLA 1814). (Fotografía: J. Arias)

El hueso pélvico es de forma irregular, con el extremo anterior redondeado (Figura 54). Tanto el borde lateral o externo como el interno son cóncavos en su mitad posterior y convexo en la porción restante. Internamente, una cresta ósea recorre todo el hueso, paralela al borde externo. Una segunda cresta ósea, muy desarrollada y con aspecto de una lámina, se proyecta hacia arriba inclinándose hacia la línea media del cuerpo. Un total de nueve radios (i-8) se articulan a la zona posterior del hueso pélvico. El proceso isquiático, de forma irregular, tiene a veces el borde sinfisial con proyecciones articulares poco notorias. Posteriormente, ambos procesos isquiáticos articulados forman una escotadura con aspecto similar a una copa o cuenco. La espina pélvica es una varilla pequeña y delgada, cuyo extremo anterior se curva hacia afuera dándole la forma de una “L”. (Figura 54).

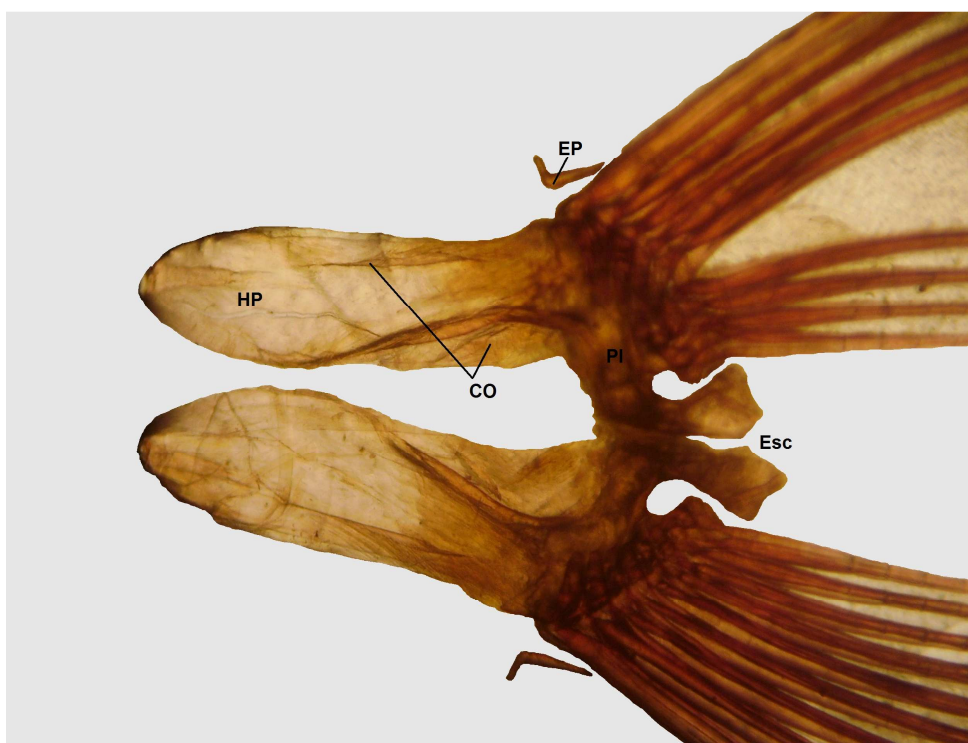


Figura 54. *Characidium xanthopterum*, cintura pélvica (vista ventral). Ejemplar 35,4 mm de LS (ILPLA 1814). (Fotografía: J. Arias)

El esqueleto caudal de *C. xanthopterum* es de tipo acentral pleurostilar (Figura 55). Este presenta el HI separado del resto de los huesos de la cola. El segundo hipural se encuentra soldado al primer centro pre-ural (CP1) y normalmente está separado del HIII en su parte posterior por un diastema hipural de forma triangular. El foramen hipural es

pequeño y triangular. Los hipurales III al VI están todos separados entre sí y constituyen el esqueleto del lóbulo superior de la aleta. El pleurostilo soldado al CP1 por su base, se relaciona por su extremo posterior con el primer radio procurrente superior. Un uroneural alargado se asienta sobre la base de los HV y HVI. Tres epurales alargados presentes se relacionan con el segundo y tercero de los radios procurrentes superiores, en tanto que el primero de estos radios está inmerso en tejido blando. El parahipural desarrollado y unido al CP1, está asociado a los últimos radios ramificados inferiores. Los radios procurrentes inferiores y el radio marginal inferior se hallan ligados a los hemacantos, excepto los dos primeros procurrentes inferiores que están completamente inmersos en el tejido blando. La aleta caudal cuenta con un total de 31-36 radios que responden a la siguiente fórmula:  $RPS_{7-9} - RM_1 - RR_{(9/8)} - RM_1 - RPI_{5-8}$ .

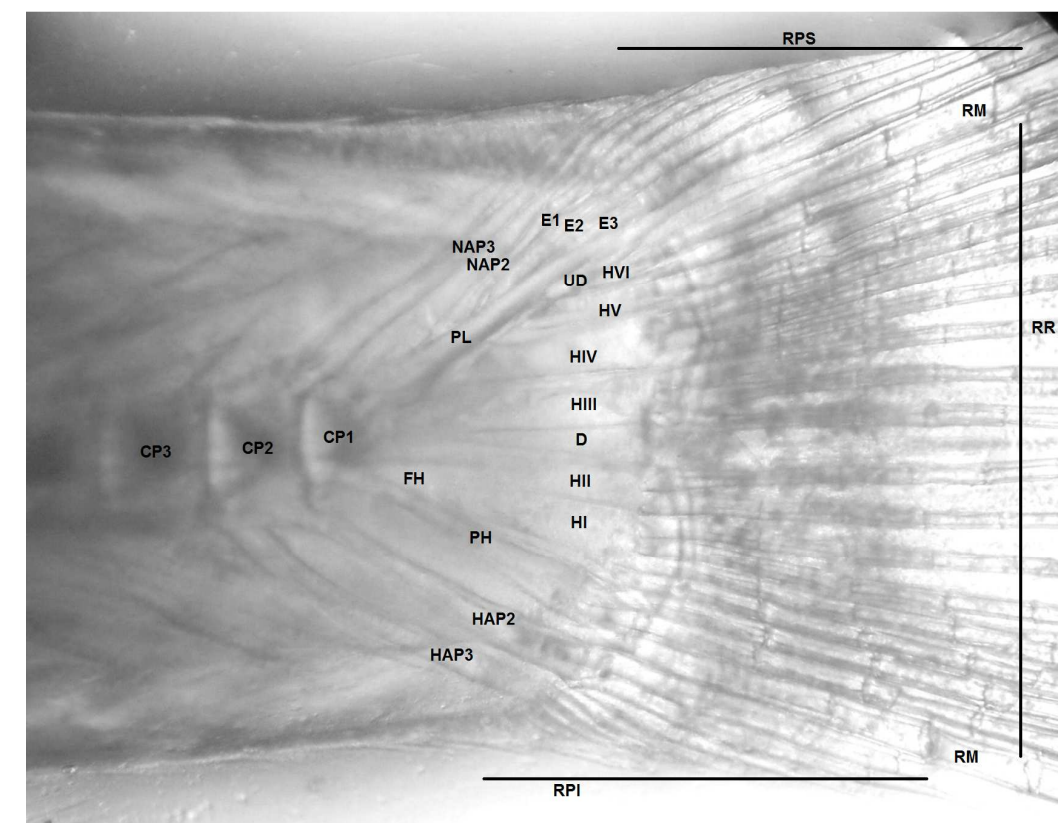


Figura 55. *Characidium xanthopterus*, esqueleto caudal. Ejemplar 27,3 mm de LS (ILPLA1814). (Fotografía: J. Arias)

*Characidium xanthopterum* presenta también cuatro radios branquiostegos asociados a los ceratohiales, fontanela parietal limitada anteriormente por los huesos frontales y 32- 33 vertebras ( $W_{[3]} + V_{[28-29]} + CP_1$ ).

### **Coloración en alcohol**

El cuerpo y la cabeza son de color blanco amarillento con el dorso marrón oscuro. Las escamas del cuerpo presentan una concentración de melanóforos en su margen posterior lo que determina un patrón cuadriculado sobre el cuerpo. Una franja longitudinal negra, delgada y algo difusa, recorre todo el flanco por su parte media. Normalmente esta franja se ubica apenas por encima de la línea lateral. Ocho a once barras verticales negras y de forma triangular se disponen a cada lado del cuerpo. Una mancha humeral oscura y alargada verticalmente está normalmente presente e incluida parcialmente en la primera barra vertical del flanco. Una mancha caudal redondeada está presente cerca de la base de los radios caudales medios. Normalmente, los especímenes mayores a los 30 mm de longitud estándar, pierden completamente las diferentes barras verticales, manchas corporales y franja horizontal, pudiendo apreciarse solo el patrón cuadriculado que generan las escamas con sus márgenes posteriores pigmentados. Todas las aletas son hialinas, provistas de hileras de melanóforos a lo largo de los radios. El patrón de coloración de material conservado de esta especie puede apreciarse en la figura 56.

De acuerdo con la descripción original, los ejemplares vivos presentan el cuerpo completamente de color marrón-rojizo; con las mejillas, región opercular, la porción lateral de la cintura pectoral y las aletas de color amarillo. La parte dorsal de la cabeza, el opérculo y la mancha humeral son notoriamente oscuros. Una no muy definida franja longitudinal recorre el flanco, por encima de la línea lateral, desde la mancha humeral hasta el pedúnculo caudal.

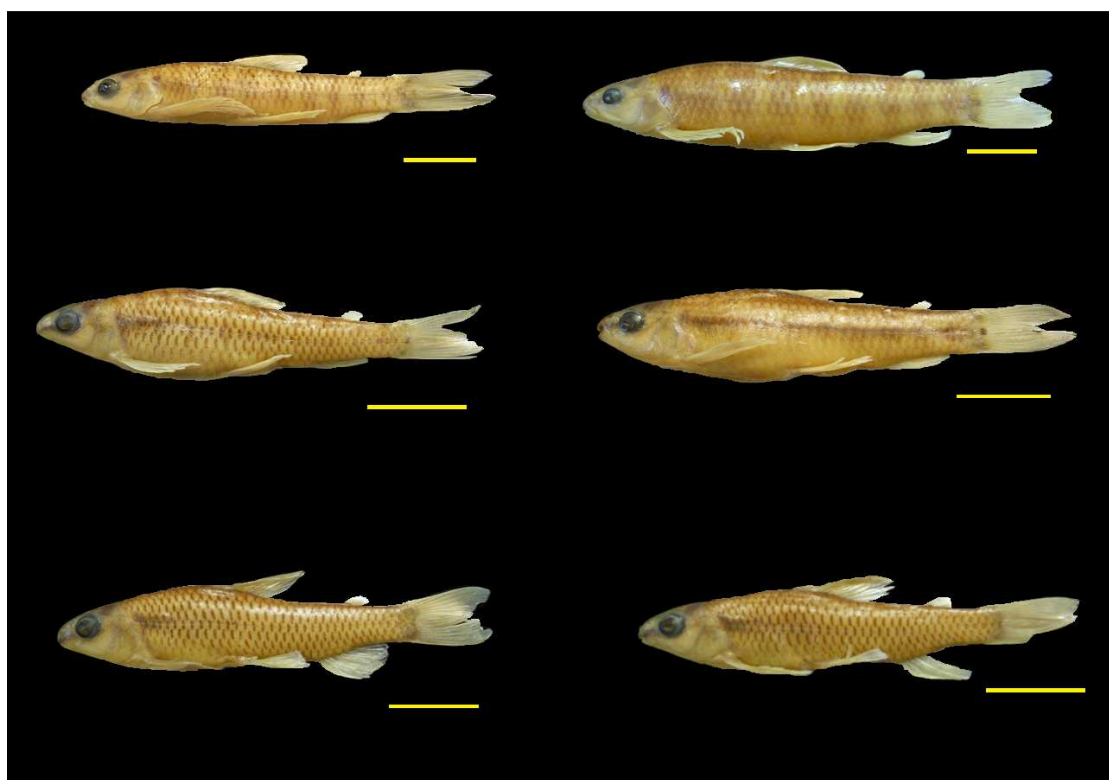


Figura 56. *Characidium xanthopteron*, patrón de coloración. Material conservado en alcohol (ILPLA 1813). Las escalas equivalen a 10 mm. (Fotografía J. Arias)

### Dimorfismo sexual

Los machos maduros de *C. xanthopteron* se caracterizan por presentar ganchillos óseos sobre los radios simples y ramificados de la aleta pélvica y, a veces, también de la pectoral (Figura 57). Estos ganchillos, se disponen irregularmente en la mitad distal de los últimos radios simples y primeros radios ramificados de la aleta. Además de los ganchillos mencionados, los machos presentan el cuerpo ligeramente más alto y la cabeza algo más larga que las hembras. Por su parte las hembras, además de carecer de ganchillos óseos en sus aletas pares, tienen el pedúnculo caudal algo más largo y alto que los machos y todas sus aletas en una posición relativa menor. La tabla 24 compara los datos morfométricos entre machos y hembras de esta especie. Se advierte que, si bien se observaron cinco machos, cuatros de estos pertenecen al material de comparación procedente de Brasil. Debido a esto último, estos ejemplares no fueron considerados en el análisis estadístico y, por ello, la significatividad de las diferencias morfométricas entre sexos no pudo ser establecida.



---

Figura 57. *Characidium xanthopterum*, dimorfismo sexual. Aleta pélvica derecha con ganchillos óseos, ejemplar macho de 33,7 mm de LS (ILPLA1813). G: ganchillos óseos; Rr: radio ramificado; Rs: radio simple. (Fotografía: J. Arias)

Tabla 24. Comparación de datos morfométricos entre machos y hembras de *Characidium xanthopteron*.

	Machos					Hembras				
	Prom.	D. est.	Mín.	Máx.	N	Prom.	D. est.	Mín.	Máx.	N
<b>LS (mm)</b>	33,75	-	-	-	1	39,96	7,37	32,20	55,60	15
<b>LT (mm)</b>	41,90	-	-	-	1	51,40	9,59	41,45	68,80	12
<b>% de la longitud estándar</b>										
<b>LCa</b>	26,07	-	-	-	1	25,81	1,57	22,76	28,73	15
<b>AlCa</b>	14,22	-	-	-	1	13,41	0,67	12,43	14,84	15
<b>AnCa</b>	9,81	-	-	-	1	9,70	0,52	8,95	10,65	15
<b>ALC1</b>	22,67	-	-	-	1	21,52	3,43	15,99	26,47	15
<b>ALC2</b>	16,30	-	-	-	1	15,02	1,47	12,23	17,13	15
<b>AnC</b>	10,81	-	-	-	1	13,59	2,00	9,63	16,31	15
<b>AIPC</b>	9,93	-	-	-	1	10,74	0,70	9,68	11,69	15
<b>LPC</b>	14,96	-	-	-	1	16,82	1,27	14,92	19,10	15
<b>DPD</b>	45,78	-	-	-	1	46,36	1,45	43,88	49,69	15
<b>LBD</b>	17,48	-	-	-	1	16,00	0,82	14,57	17,08	15
<b>DPA</b>	74,96	-	-	-	1	78,04	1,74	75,11	81,37	15
<b>LBA</b>	11,41	-	-	-	1	9,26	2,51	6,89	17,00	15
<b>DAA</b>	93,33	-	-	-	1	94,80	3,00	89,31	99,69	15
<b>DPP</b>	24,30	-	-	-	1	24,00	1,41	21,49	27,80	15
<b>LAP</b>	24,00	-	-	-	1	26,88	3,85	19,35	32,45	15
<b>DPPe</b>	52,15	-	-	-	1	51,70	2,30	47,08	55,76	15
<b>LAPe</b>	20,44	-	-	-	1	23,32	3,84	18,35	33,89	15
<b>DPAd</b>	79,70	-	-	-	1	82,67	2,04	79,36	85,43	15
<b>% de la longitud de la cabeza</b>										
<b>O</b>	27,27	-	-	-	1	24,88	2,54	20,39	28,75	15
<b>DIO</b>	18,75	-	-	-	1	18,16	2,02	15,23	22,34	15
<b>LH</b>	25,00	-	-	-	1	23,81	1,49	21,57	27,41	15
<b>DNA</b>	17,05	-	-	-	1	15,13	1,89	12,87	20,00	15
<b>DNP</b>	7,39	-	-	-	1	8,39	1,94	6,18	13,07	15
<b>Relaciones entre variable</b>										
<b>LCa/AnCa</b>	2,66	-	-	-	1	2,67	0,21	2,25	2,98	15
<b>LCa /AlCa</b>	1,83	-	-	-	1	1,93	0,12	1,64	2,14	15
<b>AlCa/AnCa</b>	1,45	-	-	-	1	1,38	0,09	1,23	1,52	15
<b>LPC/AIPC</b>	1,51	-	-	-	1	1,57	0,12	1,35	1,75	15
<b>LPC/AnPC</b>	5,94	-	-	-	1	4,86	1,35	3,44	8,07	15
<b>AIPC/AnPC</b>	3,94	-	-	-	1	3,14	1,00	1,97	5,80	15

## Datos biológicos y distribución

La distribución original de *Characidium xanthopterum* la ubica en el estado de Goiás, Brasil. La localidad tipo para esta especie está dada para tributarios de los ríos Paranaíba y Tocantins, en la cuenca del Paraná superior. El material aquí analizado procede de Misiones, lo que ubica a esta especie en la Argentina y amplía su distribución. La tabla 25 y la Figura 58 respectivamente señalan el cuerpo de agua y la distribución de esta especie en nuestro país.

Considerando el hábitat, esta especie se encuentra en cursos de agua con fondos de rocas, guijarros o arena (Figura 59). Por otra parte, hasta el momento no se registran citas referidas de la biología de esta especie.

Tabla 25. Cuerpos de agua de la Argentina en los que se cita la presencia de *Characidium xanthopterum*.

CUERPO DE AGUA	CUENCA	DEPARTAMENTO/PROVINCIA
Arroyo Yabebirí	Río Paraná	San Ignacio (Misiones)

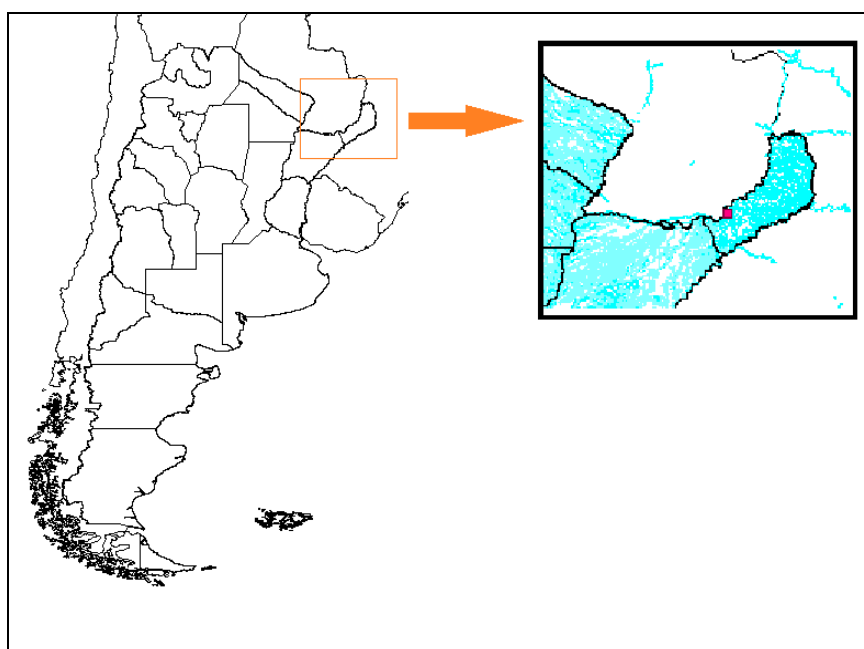


Figura 58. *Characidium xanthopterum*, distribución geográfica en Argentina.



Figura 59. *Characidium xanthopterum*, Arroyo Yabebirí, Misiones, Argentina.  
(Fuente: <https://i.ytimg.com/vi/gAGFd7iPJwI/maxresdefault.jpg>)

*Characidium* sp. 1  
(Figuras 60-67; Tablas 26-28)

Material examinado: Instituto de Limnología "Dr. Raúl A. Ringuelet", La Plata, Argentina  
ILPLA-CONICET ( ILPLA 1470, ILPLA 1511)  
Procedencia: Río Itiyuro (en el dique), Salta, Argentina.

-----

## Diagnosis

Esta especie de *Characidium* se diferencia de las otras del género por la siguiente combinación de caracteres:

- Cuerpo elongado, relativamente bajo (ALC1 menor del 25% de la LS).
- Pedúnculo caudal robusto ( $LPC/AIPC = 1,62 [\pm 0,29]$ ;  $AIPC/AnPC = 3,23[\pm 0,66]$ ), rodeado por 14 escamas.
- Línea lateral normalmente con 37 escamas
- Serie transversal con 4 escamas por encima de la línea lateral y otras 3 por de bajo de esta misma línea.
- Once escamas en la serie predorsal y otras 10 en la serie preadiposa.
- Normalmente con 5 escamas entre la aleta pélvica y el ano y otras 3 entre este orificio y la aleta anal.
- Una serie 6-7 dientes mayormente tricúspides en el premaxilar y 7-8 dientes tricúspides en el dentario también dispuestos en una única serie.
- Ectopterigoides con 6-10 dientes cónicos dispuestos en una serie ventral.
- Los procesos isquiáticos articulados originan posteriormente una escotadura con forma de "V", a veces poco profunda.
- Flanco del pez con una franja horizontal negra ancha que lo atraviesa en toda su longitud y de 9 a 14 barras verticales negras anchas. Mancha humeral presente, esta coincide con la primera barra vertical. Mancha caudal, pequeña y redondeada sobre la base de los radios caudales medios.

Esta nueva especie se distingue de *C. borellii* y *Characidium* sp.3 por tener la cabeza más larga (LCa = 28,4 vs. 25,5 en *C. borellii* y 24,9 en *Characidium* sp.3), el cuerpo

más bajo ( $ALC1 = 18,2$  vs.  $21,0$  en *C. borellii* y  $20,1$  en *Characidium sp.3*), el pedúnculo caudal más grueso ( $LPC/AnPC = 5,2$  vs.  $3,9$  en *C. borellii* y  $4,3$  en *Characidium sp.3*) y las narinas posteriores más alejadas del ojo ( $DNP = 7,3$  vs.  $5,4$  en *C. borellii* y  $2,3$  en *Characidium sp.3*). La ausencia de pigmentación en el margen posterior de las escamas y la franja horizontal ancha la distingue de *Characidium sp. 2* y *C. zebra*; además de esta última, al igual que de *C. borellii*, se diferencia por la coloración de la aleta dorsal (dos bandas oscuras continuas vs. manchas cerca de la base y cromatóforos al borde de los radios en *C. zebra* y manchas oscuras alineadas en *C. borellii*). Anatómicamente difiere de *Characidium sp. 2* y *sp. 3* por tener el foramen hipural más pequeño, el diastema hipural que separa completamente HII de HIII y la forma de escotadura que hay por detrás de los procesos isquiáticos articulados. Respecto de *C. borellii*, presenta un solo uroneural.

## Descripción

Cuerpo elongado y bajo, siendo la altura a nivel del origen de la aleta dorsal, aproximadamente a un cuarto de la longitud estándar (Figura 60). Perfil dorsal suavemente convexo desde el hocico hasta el origen de la aleta dorsal, recto a nivel de la base de esta aleta y entre el final de ésta y el inicio de la aleta caudal. Perfil ventral ligeramente cóncavo (a veces recto) entre el hocico y el origen de la aleta pectoral, algo recto entre esta aleta y el inicio de la aleta anal y suavemente cóncavo desde esta última hasta el inicio de la aleta caudal. Pedúnculo caudal robusto, rodeado normalmente por 14 escamas; su altura y longitud equivalen respectivamente al 11% y 17% de la longitud estándar.

Cabeza cónica, su largo equivalente aproximadamente a un cuarto de la longitud estándar. Perfil cefálico dorsal marcadamente curvado en su porción anterior y más suave en su tramo final, terminado en una escotadura a nivel de proceso supraoccipital. Perfil ventral aproximadamente recto. Hocico romo y pequeño, de tamaño similar al ojo (ambos caracteres equivalen aproximadamente al 23% de la longitud cefálica). Boca pequeña y subterminal. El extremo del maxilar, cuando la boca está cerrada, no sobrepasa la línea que pasa por el margen anterior del ojo. Narinas muy separadas entre

sí, las posteriores muy próximas al ojo. Borde de las narinas anteriores provisto de un repliegue cutáneo notoriamente desarrollado en su mitad posterior. Narinas posteriores provistas también de un repliegue cutáneo poco desarrollado sólo en la mitad anterior de su borde. Membranas branquiales libres del istmo.

Cuerpo completamente cubierto de escamas cicloideas grandes e istmo escamado. Línea lateral con 34-38 escamas perforadas. Serie transversal con 4 escamas por encima de la línea lateral y otras 3 por debajo de ésta línea. Normalmente 11 escamas en la serie predorsal y otras 10 en la serie preadiposa. Regularmente 5 escamas entre la aleta pélvica y el ano y 2-3 entre este último y el origen de la aleta anal. Pedúnculo caudal generalmente rodeado por 14 escamas.

Aleta dorsal truncada y de base breve ( $\pm 14\%$  de la LS), se ubica aproximadamente en la mitad del cuerpo. Esta aleta cuenta con iii-9 radios, el primer radio simple es muy pequeño y está cubierto totalmente por tejido blando por lo que es normalmente visible sólo en material teñido y diafanizado. Aleta adiposa presente y normalmente desarrollada. Aleta anal truncada y de base breve ( $\pm 8\%$  de la LS), cuenta regularmente con ii-7 radios. Esta aleta se ubica en el tercio posterior del cuerpo, por delante de la vertical que pasa por el origen de la adiposa. Aleta pectoral subfalcada, con iii-10/12 radios, localizada inmediatamente por detrás de la cabeza y baja en el flanco. Cuando se la repliega, puede alcanzar o sobrepasar el primer radio de la aleta pélvica. Aleta pélvica subfalcada y de posición ventral; presenta i-8 radios. Cuando se la repliega, la pélvica, rara vez alcanza la base de la aleta anal. Aleta caudal ahorquillada, de lóbulos subiguales y 34-36 radios en total que responden a la siguiente fórmula:  $RPS_{8-9} - RM_1 - RR_{(9/8)} - RM_1 - RPI_{7-8}$ .

Las tablas 26 y 27 presentan respectivamente los datos morfométricos y merísticos observados para *Characidium sp.* 1.

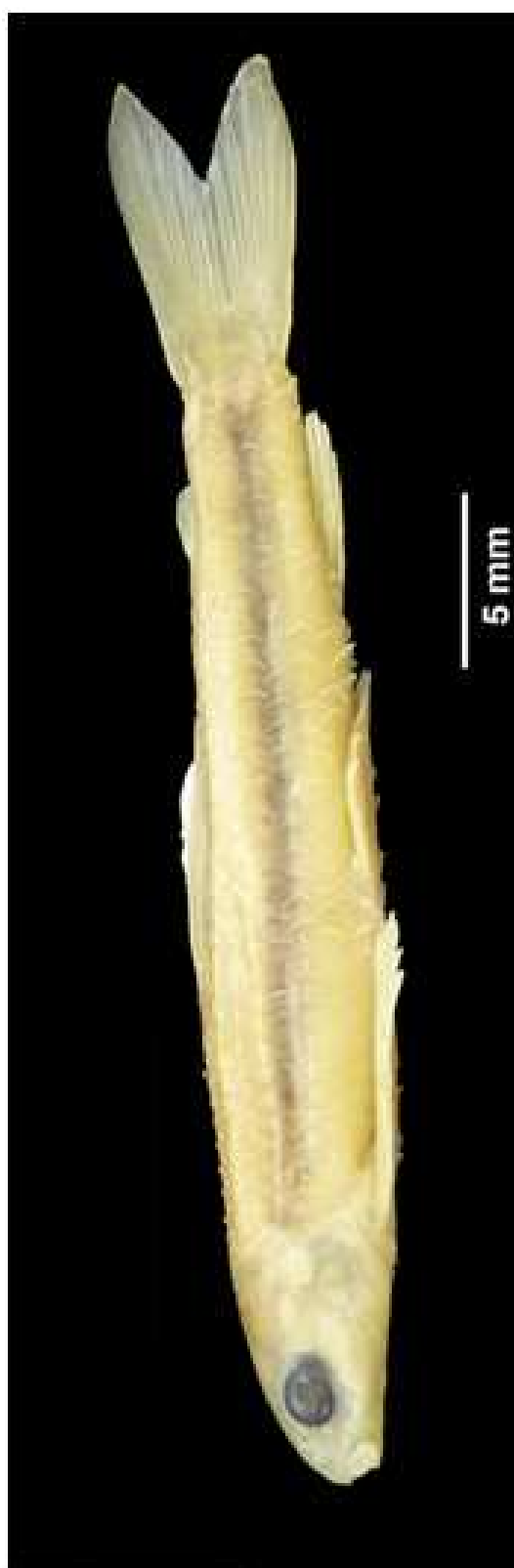


Figura 60. *Characidium* sp. 1, aspecto general. Río Itiyuro, Salta (ILPLA 1470). (Fotografía J. Arias)

Tabla 26. Datos morfométricos observados para *Characidium sp. 1*.

Variable	Promedio	Desvío estándar	Mínimo	Máximo	N
<b>LS (mm)</b>	33,09	1,85	30,44	39,16	44
<b>LT (mm)</b>	38,68	4,81	30,80	49,20	43
<b>% de la longitud estándar</b>					
<b>LCa</b>	28,45	11,77	22,95	86,24	44
<b>AlCa</b>	13,24	0,88	11,73	15,10	44
<b>AnCa</b>	11,73	1,00	9,75	13,93	44
<b>ALC1</b>	18,21	2,13	15,58	25,97	44
<b>ALC2</b>	14,30	1,83	12,35	24,28	44
<b>AnC</b>	12,27	1,36	9,74	15,58	44
<b>AIPC</b>	10,94	0,90	9,66	15,50	44
<b>LPC</b>	17,30	3,67	10,34	25,08	44
<b>DPD</b>	44,91	6,91	15,44	50,65	44
<b>LBD</b>	14,04	1,16	8,35	16,43	44
<b>DPA</b>	78,22	2,29	72,51	82,53	44
<b>LBA</b>	7,99	1,16	5,65	11,31	44
<b>DAA</b>	95,11	2,21	89,45	98,95	44
<b>DPP</b>	24,55	1,31	22,12	27,19	44
<b>LAP</b>	27,77	1,35	24,53	30,65	44
<b>DPPe</b>	51,97	2,03	47,19	56,39	44
<b>LAPe</b>	21,99	1,11	18,31	24,29	44
<b>DPA<sub>d</sub></b>	82,76	2,52	76,38	88,01	44
<b>% de la longitud de la cabeza</b>					
<b>O</b>	22,66	1,54	19,34	26,71	44
<b>DIO</b>	16,72	2,07	10,56	20,61	44
<b>LH</b>	23,39	1,48	19,67	26,49	44
<b>DNA</b>	12,91	1,11	10,01	15,07	44
<b>DNP</b>	6,48	0,93	4,49	8,84	44
<b>Relaciones entre variables</b>					
<b>LCa/AnCa</b>	2,22	0,18	1,94	2,64	44
<b>LCa /AlCa</b>	1,96	0,12	1,73	2,24	44
<b>AlCa/AnCa</b>	1,13	0,08	1,02	1,42	44
<b>LPC/AIPC</b>	1,62	0,29	1,21	2,31	44
<b>LPC/AnPC</b>	5,20	1,17	2,85	7,03	44
<b>AIPC/AnPC</b>	3,23	0,66	2,16	4,79	44

Tabla 27. Datos merísticos observados para *Characidium sp.* 1. Entre paréntesis se indica el número de individuos observados para cada valor de la variable.

Variable	Valores observados
Línea lateral	35(4); 36(8); 37(22); 38(10)
Serie transversal	4/3(41); 5/3(3)
Serie predorsal	9(2); 10(15); 11(25); 12(1)
Serie preadiposa	9(13); 10(25); 11(6)
Serie circumpeduncular	13(14); 14(30)
Radios A. Dorsal	ii-9(44)
Radios A. Anal	ii-7(43); ii-8(1)
Radios A. Pectoral	iii-10(26); iii-11(15); iii-12(3)
Radios A. Pélvica	i-8(43); i-9 (1)
Dientes premaxilares	6(17); 7(26); 8(1)
Dientes dentario	6(15); 7(21); 8(8)

## Anatomía ósea

Maxilar grande y sin dientes; con la rama proximal pequeña y cónica y la hoja lateral grande. El borde dorsal de la hoja lateral es irregular y el borde ventral marcadamente convexo, excepto en la zona anterior donde es irregular (Figura 61A). Premaxilar pequeño y triangular, con el proceso ascendente cónico y de extremo romo; región sinfisial media más o menos recta. Una única serie de 6-7 dientes cónicos o tricúspides (una central y dos laterales muy pequeñas) sobre el proceso ascendente (Figura 61B). Ectopterigoides alargado, con 6-10 dientes cónicos dispuestos en una hilera en la porción distal y ventral del hueso (Figura 61C). Dentario grande e irregular; la rama inferior de este hueso está atravesada completamente por un canal sensorial con tres aberturas. Región sinfisial media ligeramente recta y sin detalles anatómicos relevantes. Por detrás presenta una gran escotadura en forma de “V” que lo separa del resto de la mandíbula. Una sola hilera de 7-8 dientes similares a los del premaxilar, se dispone sobre el proceso lateral de este hueso (Figura 61D). Ángulo-articular grande e irregular; está separado del dentario por medio de una escotadura triangular y ambos huesos se mantienen unidos por medio de una varilla cartilaginosa. El coronomeckeliano es una pieza pequeña e irregular, adosada a la cara interna del ángulo-articular y relacionado con la varilla cartilaginosa mencionada (Figura 61D). Retro-articular pequeño y trapezoidal, articulado con el borde póstero-interno del ángulo-articular (Figura 61D).

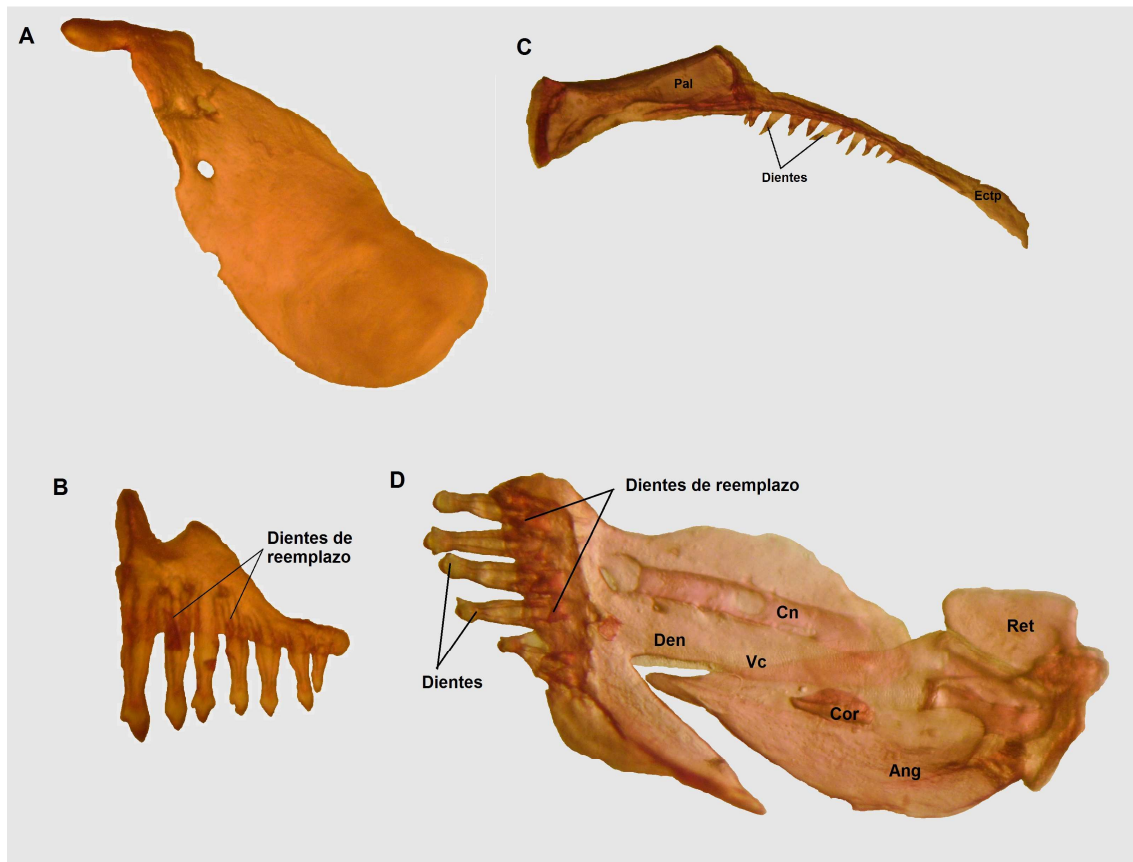


Figura 61. *Characidium* sp. 1, esqueleto mandibular. Ejemplar 33,3 mm de LS (ILPLA 1470). A: maxilar derecho (vista interna). B: premaxilar derecho (vista interna). C: palatino y ectopterigoides derechos. D: mandíbula inferior izquierda (vista interna). (Fotografía: J. Arias)

Serie circunorbital (Figura 62) con un supraorbital alargado e irregular en vista dorsal y triangular en vista lateral. El antorbital, también alargado, es ligeramente más ancho en su porción ventral y se asocia a una expansión triangular del infraorbital 1. Primer infraorbital irregular, tiene una expansión triangular dispuesta verticalmente y en contacto con el antorbital; un canal sensorial lo atraviesa completamente aproximadamente en su parte media. Infraorbital 2, también irregular, es travesado completamente por un canal sensorial que constituye su borde dorsal. El infraorbital 3 está casi completamente reducido al canal sensorial, salvo por una muy pequeña lámina ósea ubicada debajo de la porción anterior del canal mencionado. Los infraorbitales restantes (In4-In6) están todos completamente reducidos al canal sensorial (Figura 62).



Figura 62. *Characidium* sp. 1, serie circumorbital izquierda (vista lateral). Ejemplar 33,3 mm de LS (ILPLA1470). (Fotografía: J. Arias)

El hueso pélvico grande y algo rectangular (Figura 63). Tanto los bordes lateral como medial de este hueso son convexos en la porción anterior y ligeramente cóncavos en su tramo posterior. Internamente, el hueso pélvico presenta dos crestas óseas, la primera recorre todo el hueso, aproximadamente por la línea media. La cresta restante, más desarrollada, está próxima al borde medial. Normalmente nueve radios (i-8) se articulan a la región posterior del HP. El proceso isquiático, de forma irregular, está bien desarrollado. La región sinfisial tiene proyecciones óseas digitiformes y posteriormente ambos PI articulados forman una escotadura poco profunda en forma de “V”. La espina pélvica es una varilla delgada, curvada hacia afuera que toma la forma de una “L” (Figura 63).

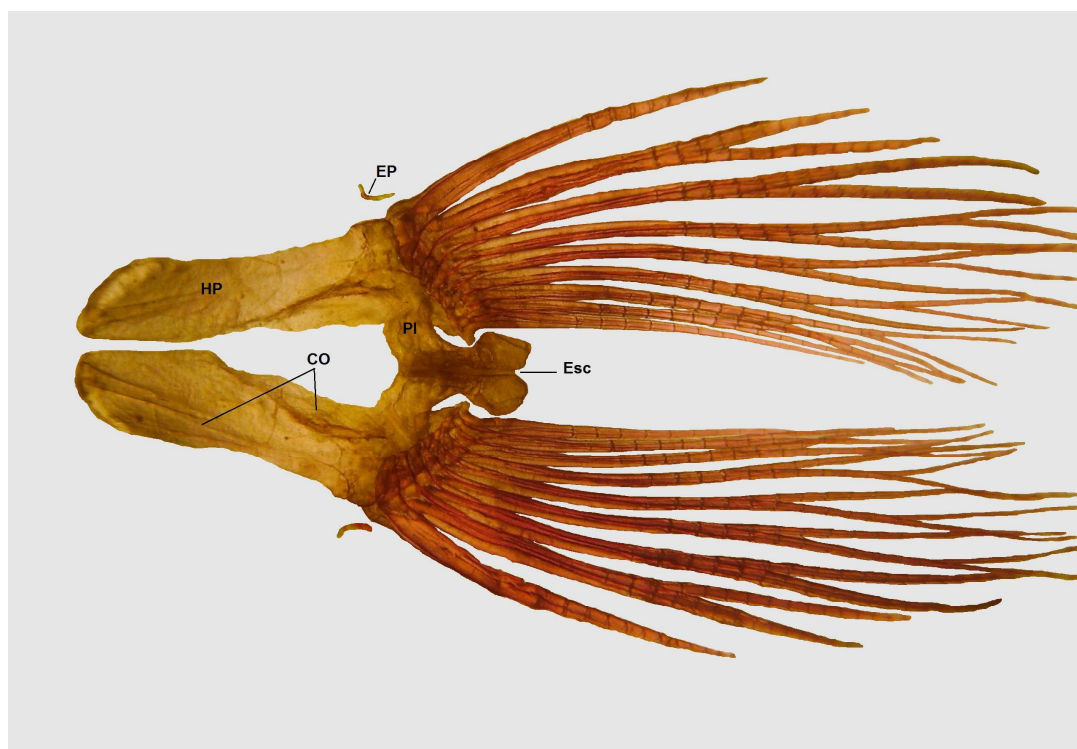


Figura 63. *Characidium* sp. 1, cintura pélvica (vista ventral). Ejemplar 33,31 mm de LS (ILPLA1470). (Fotografía: J. Arias)

El esqueleto caudal es de tipo acentral pleurostilar, con todos los hipurales separados entre sí (Figura 64). El hipural 1 está libre y separado del centro pre-ural 1. El foramen hipural es notorio y está alargado en sentido antero-posterior. El segundo hipural está soldado al CP1 por su extremo anterior y casi completamente separado del HIII por un diastema hipural estrecho. El hipural III, de posición mediana, está relacionado por su extremo anterior al CP1 y a la base del pleurostilo. Los tres hipurales restantes (HIV-HVI) están todos relacionados al pleurostilo por sus respectivos extremos anteriores. El pleurostilo, largo y de ancho uniforme, está asociado al primer radio procurrente superior. Un uroneural largo y delgado se ubica por encima de la base del HVI. Tres epurales separados entre sí y están todos relacionados con los radios procurrentes superiores. Parahipural desarrollado, unido al CP1, se encuentra asociado posteriormente al radio marginal inferior. Los radios procurrentes inferiores se hallan ligados a los hemacantos, excepto los últimos radios que están completamente inmersos en tejido blando. La aleta caudal cuenta con 34-36 radios en total y responde a la siguiente fórmula:  $RPS_{8-9} - RM_1 - RR_{(9/8)} - RM_1 - RPI_{7-8}$ .

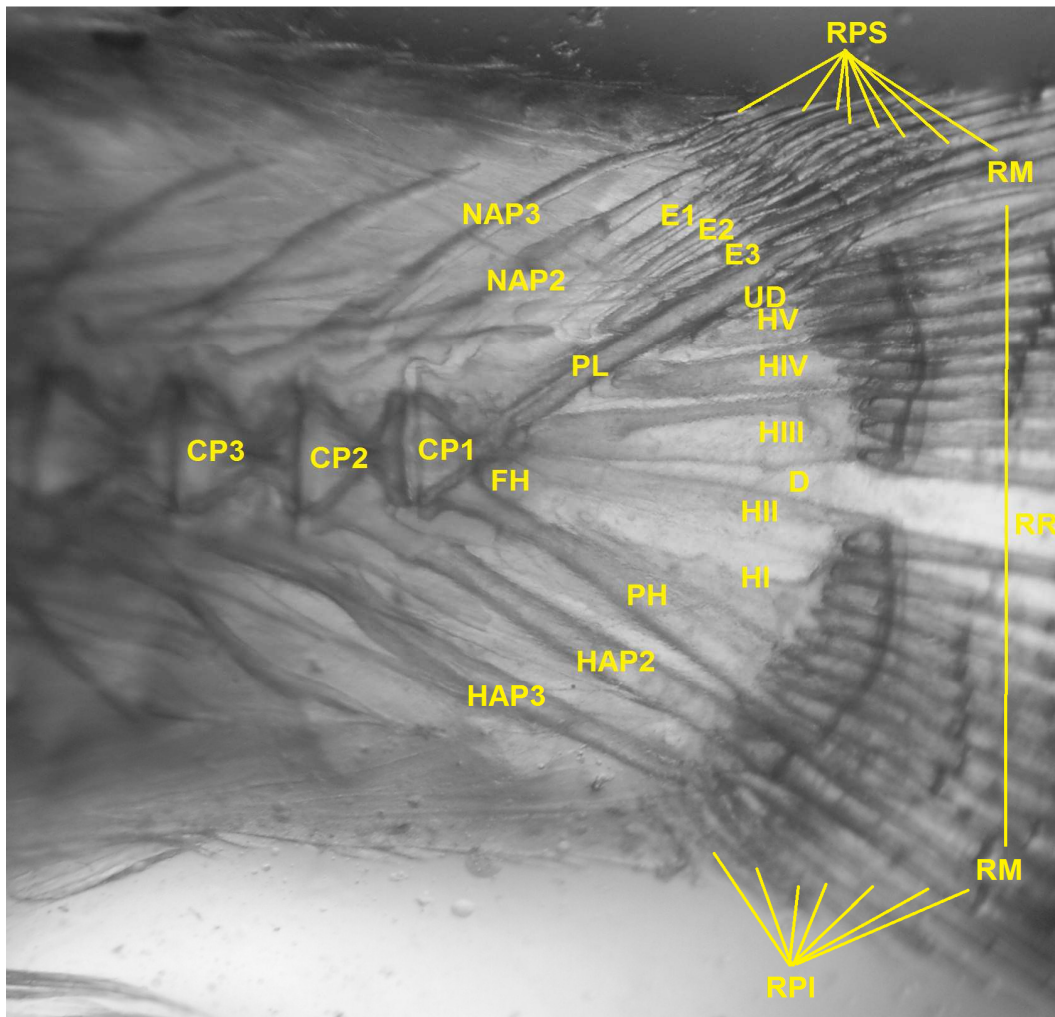


Figura 64. *Characidium* sp. 1, esqueleto caudal. Ejemplar 33,31 mm de LS (ILPLA1470). (Fotografía: J. Arias)

Esta especie cuenta también con cuatro radios branquiostegos asociados a los ceratohiales, la fontanela parietal limitada por delante por los huesos frontales y un total de 34 a 36 vertebras ( $W_{[3]} + V_{[30-32]} + CP_1$ ).

### Coloración en alcohol

Cuerpo y cabeza de color amarillo-blanquecino, con el dorso más oscuro (Figura 65). Una banda horizontal ancha y negra se extiende por todo el flanco desde el extremo

del hocico hasta el inicio de la aleta caudal, aunque en la cabeza, esta franja es difusa. Mancha humeral presente y de forma circular, ésta coincide con la primera barra vertical. Presenta entre nueve y catorce barras verticales negras y anchas sobre el flanco, de estas barras, sólo las ubicadas por detrás de la aleta dorsal sobrepasan la línea lateral llegando hasta el vientre. Aleta dorsal, en su mitad dorsal, posee dos bandas oscuras difusas que la atraviesan completamente. Aletas pélvica y anal, hialinas. Aleta pectoral con los radios simples y primeros ramificados, bordeados por melanóforos alineados que le confieren una tonalidad grisácea. Aleta caudal grisácea debido a melanóforos alineados a los lados de los radios más externos y medios. Mancha caudal, pequeña y redondeada, dispuesta sobre la base de los radios caudales medios.



---

Figura 65. *Characidium* sp. 1, patrón de coloración. Ejemplar conservado en alcohol (ILPLA1470). (Fotografía: J. Arias)

### **Dimorfismo sexual**

El material analizado de esta especie no evidencia diferencias morfológicas entre machos y hembras.

### **Datos biológicos y distribución**

Esta nueva especie de *Characidium* ha sido encontrada en el río Itiyuro, provincia de Salta, Argentina (Figura 66; Tabla 28). La falta de otros registros y el hecho que este río es una cuenca endorreica en el noroeste de Argentina, permite suponer el estatus de endémica para esta especie.

En cuanto a las características del ambiente, el río Itiyuro es mayormente un curso de aguas claras, alimentado por las lluvias, que presenta un régimen irregular y fluye por un área de escasa pendiente (Figura 67).

Como dato biológico de interés, parte del material fue capturado en el dique ubicado entre las localidades de Aguaray y Salvador Mazza, próximo a la ruta Nacional 34, observándose que los ejemplares escalaban la pared de dicha estructura (Miquelarena *com. pers.*), característica ya observada en otras especies del género (Buckup *et al.*, 2000).

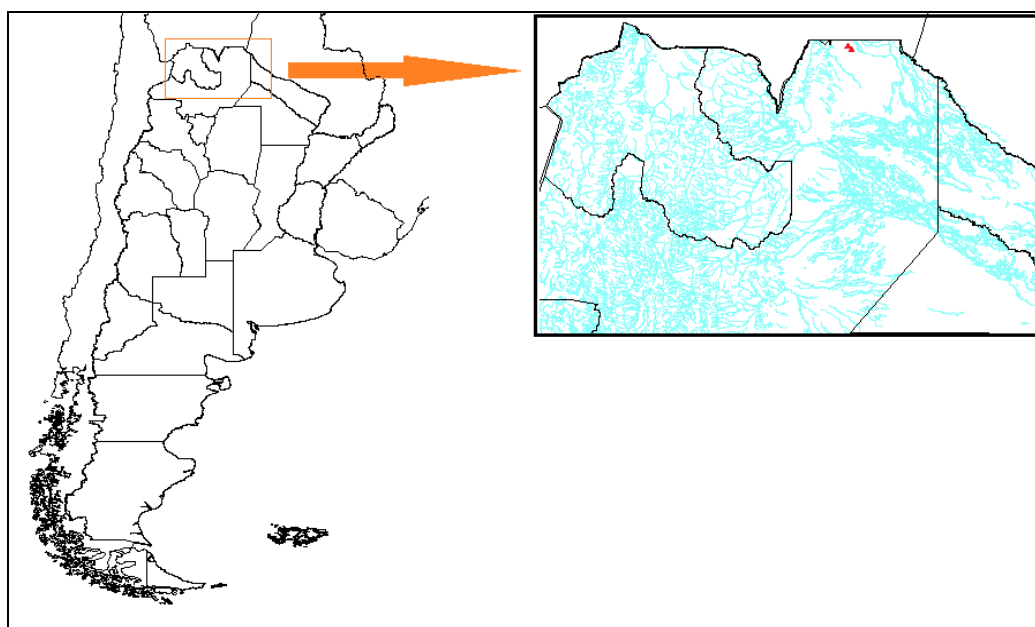


Figura 66. *Characidium sp. 1*, distribución geográfica en Argentina.

Tabla 28. Cuerpos de agua de Argentina donde se cita la presencia de *Characidium sp. 1*.

CUERPO DE AGUA	CUENCA	DEPARTAMENTO/PROVINCIA
Dique Itiyuro	Río Itiyuro	Gal. San Martín (Salta)
Río Itiyuro (500 m por debajo del dique)	Río Itiyuro	Gal. San Martín (Salta)



Figura 67. *Characidium* sp. 1, río Itiyuro (debajo del dique), Salta. (Fotografía: A. Miquelarena).

## *Characidium* sp. 2

(Figuras 68-76; Tablas 29-32)

Procedencia del material examinado: lotes pertenecientes a las colecciones de ILPLA, FCyT, MAS y MLP, procedentes de la cuenca del río Paraná ( Mesopotamia y Litoral ) .

~.....~

### Diagnosis

Esta especie de *Characidium* se diferencia de otras del género por la siguiente combinación de caracteres:

- Cuerpo elongado y relativamente bajo ( $\pm 20\%$  de la LS).
- Pedúnculo caudal estilizado ( $LPC/AIPC = 1,62 [\pm 0,19]$ ;  $AIPC/AnPC = 2,83 [\pm 0,72]$ ), rodeado por 14 escamas.
- Línea lateral completa, con 34-37 escamas y serie transversal con 4 escamas por encima de la línea lateral y otras 3 por debajo de esta línea.
- Generalmente 10 escamas en la serie predorsal y otras 9 en la serie preadiposa.
- Regularmente 5 escamas entre la aleta pélvica y el ano y otras 3 entre este último y el origen de la aleta anal.
- Una única serie de 6-8 dientes en el premaxilar y otra de 6-9 en el dentario. En ambos huesos, los dientes son típicamente tricúspides.
- Ectopterigoides con menos de 10 dientes cilíndricos dispuestos en una sola serie.
- Escotadura poco profunda y en forma de cuenco por detrás de ambos procesos isquiáticos articulados.
- Flanco del pez con un patrón reticulado y una banda horizontal negra y delgada va desde el hocico hasta la cola, dispuesta apenas por encima de la línea lateral. Mancha caudal presente sobre los radios caudales medios.

Esta especie se distingue de *Characidium* sp. 1 por tener la cabeza más pequeña ( $LCa = 26,3$  vs.  $28,4$ ;  $AlCa = 14,9$  vs.  $13,2$ ;  $AnCa = 10,2$  vs.  $11,7$ ); el cuerpo más alto ( $ALC1 = 23,1$  vs.  $18,2$ ); la aleta dorsal más alejada de la cabeza ( $DPD = 46,9$  vs.  $44,9$ );

el ojo más grande ( $O = 26,7$  vs.  $22,7$ ) y ambos pares de narinas más próximos al ojo ( $DNA = 10,4$  vs.  $12,9$ ;  $DNP = 3,29$  vs.  $7,13$ ). También muestra diferencias anatómicas (foramen hipural algo más grande; la forma del diastema hipural, el aspecto de la escotadura formada por los procesos isquiáticos) y en el patrón de coloración (márgenes de las escamas pigmentados y la franja horizontal delgada). De *Characidium sp. 3* se diferencia por tener la cabeza más larga y algo más baja ( $LCa = 24,9$  vs.  $26,3$ ;  $ALCa = 13,4$  vs.  $14,9$ ), el cuerpo más alto ( $AIC1 = 23,1$  vs.  $20,1$ ), el pedúnculo caudal más corto ( $LPC = 16,9$  vs.  $19,1$ ), las aletas anal y pectoral ubicadas más atrás ( $DPA = 76,3$  vs.  $74,2$ ;  $DPP = 25,1$  vs.  $23,1$ ), hocico más corto ( $LH = 23,7$  vs.  $26,1$ ) y las narinas más alejadas del ojo ( $DNA = 10,4$  vs.  $8,6$ ;  $DNP = 3,3$  vs.  $2,3$ ); además del patrón reticulado en el cuerpo debido a los márgenes de las escamas pigmentados.

Comparada con *C. borellii*, *Characidium sp. 2* tiene la cabeza y el cuerpo más altos ( $LCa = 14,9$  vs.  $12,7$ ;  $AIC1 = 23,1$  vs.  $21,0$ ), el ojo más grande ( $O = 26,7$  vs.  $20,1$ ) y ambos pares de narinas más cercanas al ojo ( $DNA = 10,4$  vs.  $11,4$ ;  $DNP = 3,3$  vs.  $5,4$ ) además, presenta un sólo uroneural y un patrón de coloración diferente (márgenes posteriores de las escamas pigmentados; una franja horizontal delgada y la aleta dorsal atravesada por dos bandas de color oscuro en lugar de manchas ordenadas en franjas).

De *C. zebra* se diferencia por tener la aleta dorsal atravesada por dos bandas oscuras continuas en lugar de manchas en la base de la aleta, así como por presentar el cuerpo más alto ( $AIC1 = 22,5 \pm 2,0$  vs.  $20,6 \pm 2,0$ ), la cabeza más larga y alta ( $LCa = 26,7 \pm 2,5$  vs.  $24,1 \pm 2,9$ ;  $ALCa = 14,6 \pm 1,6$  vs.  $13,4 \pm 0,9$ ), la pectoral más corta ( $LAP = 24,1 \pm 1,8$  vs.  $26,7 \pm 2,7$ ) y la pélvica más larga ( $LAPe = 22,0 \pm 1,3$  vs.  $20,4 \pm 1,4$ ). *Characidium sp. 2*, comparada con *C. zebra*, presenta también rangos más amplios para distintos caracteres merísticos: línea lateral (33-37 vs. 35-37); serie preadiposa (7-11 vs. 8-10); radios de la aleta dorsal (ii8-11 vs. ii8-10), radios de la aleta pectoral (iii7-10 vs. iii8-10).

## Descripción

Cuerpo elongado y algo bajo, la altura máxima cabe unas 5 veces en la longitud estándar (Figura 68). Perfil dorsal suavemente convexo desde el extremo del hocico hasta el origen de la aleta dorsal, con una depresión a nivel del proceso occipital; recto en la base de la aleta dorsal y ligeramente cóncavo entre el final de esta aleta el inicio

de la caudal. Perfil ventral suavemente convexo (a veces recto) desde el hocico hasta el origen de la aleta pélvica, suavemente cóncavo entre ésta y el origen de la aleta anal, recto a nivel de la base de la anal y cóncavo desde allí hasta el inicio de la caudal. Pedúnculo caudal estilizado ( $LPC/AIPC = 1,62 [\pm 0,19]$ ;  $AIPC/AnPC = 2,83 [\pm 0,72]$ ), este cabe poco más de 5 veces en la LS y está rodeado por 14 escamas.

Cabeza cónica y relativamente grande ( $\pm 26\%$  de la LS). Su perfil dorsal es moderadamente convexo y el ventral es aproximadamente recto. Ojo relativamente grande ( $\pm 27\%$  de la longitud de la cabeza) y distancia interorbital aproximadamente equivalente al 18% de la longitud cefálica. Boca subterminal pequeña, hocico romo y ligeramente más grande que el ojo ( $\pm 23\%$  de la LCa). El maxilar no sobrepasa el margen anterior del ojo. Narinas muy separadas entre sí; las posteriores muy próximas al ojo. Borde de las narinas anteriores con un repliegue cutáneo poco desarrollado en la mitad posterior. Narina posterior sin repliegue cutáneo en su borde. Membranas branquiales libres del istmo.

Cuerpo completamente cubierto por escamas cicloideas grandes, con *circuli* sólo en el campo apical. Línea lateral completa con 34-37 escamas perforadas y generalmente 14 escamas alrededor del pedúnculo caudal. Serie transversal normalmente con 4 escamas por encima de la línea lateral y otras 3 escamas por debajo de esta línea. Serie predorsal con 9-11 escamas y otras 8-11 escamas entre el final de la aleta dorsal y el origen de la adiposa. Serie de escamas entre la aleta pélvica y la anal normalmente con 5 escamas por delante del ano y otras 4 por detrás de este orificio. Istmo completamente cubierto de escamas.

Aleta dorsal truncada y de base breve ( $\pm 15\%$  de la LS), está ubicada aproximadamente en la mitad del cuerpo. Esta aleta cuenta con once radios (ii-9). Aleta anal también de base breve ( $\pm 8\%$  de la LS); ubicada en el tercio posterior del cuerpo, cuenta con ii-7 radios. Aleta adiposa presente, desarrollada y ubicada aproximadamente a la altura de la vertical que pasa por el final de la anal. Aleta pectoral subfalcada, con iii-7-10 radios; ubicada inmediatamente por detrás de la cabeza y bien baja en el flanco. Esta aleta, cuando se repliega sobre el vientre, puede alcanzar o sobrepasar el primer radio de la aleta pélvica. Aleta pélvica de posición ventral, subfalcada y con i-8 radios. Esta aleta, rara vez alcanza la base de la anal cuando se repliega sobre el vientre. Aleta

caudal ahorquillada, con lóbulos subiguales y 32- 36 radios en total (RPS<sub>7-9</sub> – RM<sub>1</sub> – RR<sub>(9/8)</sub> – RM<sub>1</sub> – RPI<sub>6-8</sub>).

Las tablas 29 y 30 resumen los respectivos datos merísticos y morfométricos observados para esta especie de *Characidium*.



Figura 68. *Characidium* sp. 2, aspecto general. Río San Javier, Santa Fe (FCyT-P076). (Fotografía J. Arias)

Tabla 29. Datos merísticos observados para *Characidium* sp. 2. Entre paréntesis se indica el número de individuos observados para cada valor de la variable.

Variable	Valores observados
Línea lateral	33(12) 34(11) 35(19) 36(12) 37(7)
Serie transversal	4/3(41) 4/4(15) 5/4(5)
Serie predorsal	9(14) 10(32) 11(15)
Serie preadiposa	7(4) 8(14) 9(33) 10(6) 11(4)
Serie circunpeduncular	12(3) 13(19) 14(39)
Serie preanal	4/3(4) 4/4 (1) 5/3(9)
Radios A. Dorsal	ii-8(3) ii-9(55) ii- 10(3) ii-11 (3)
Radios A. Anal	ii-6(2) ii-7(54) ii-8(5)
Radios A. Pectoral	iii-7(10) iii-8(27) iii-9(13) iii-10(8)
Radios A. Pélvica	i-7(1) i-8(59) i-9(1)
Dientes premaxilares	6/6(21) 7/7(32) 8/8(8)
Dientes dentario	6/6(3) 7/7(33) 8/8(23) 9(2)

Tabla 30. Datos morfométricos observados para *Characidium sp. 2*.

Variable	Holotipo	Promedio	Desvío estándar	Mínimo	Máximo	N
LS (mm)	-	32,28	10,23	14,75	72,87	61
LT (mm)	-	39,40	9,49	20,5	89,42	57
<b>% de la longitud estándar</b>						
LCa	-	26,44	2,50	20,43	33,22	61
AlCa	-	14,75	1,27	11,92	17,68	61
AnCa	-	10,28	1,22	8,11	14,88	61
ALC1	-	22,63	2,20	18,89	29,63	61
ALC2	-	15,90	1,70	13,56	21,69	61
AnC	-	12,78	1,94	8,27	20,91	61
AIPC	-	10,73	0,76	9,07	12,63	61
LPC	-	17,31	2,09	14,20	23,36	61
DPD	-	46,18	2,63	36,39	52,62	61
LBD	-	15,18	1,26	12,58	20,24	61
DPA	-	76,03	3,14	67,03	85,64	61
LBA	-	8,00	1,02	5,38	10,78	61
DAA	-	93,11	3,07	85,73	98,91	61
DPP	-	24,99	2,64	19,42	34,58	61
LAP	-	24,66	1,93	20,24	29,26	61
DPPe	-	50,84	2,36	45,33	56,12	61
LAPe	-	22,33	1,87	17,63	26,48	61
DPAd	-	82,01	2,73	71,95	87,65	61
<b>% de la longitud de la cabeza</b>						
O	-	26,79	2,85	20,03	32,40	61
DIO	-	18,07	2,52	12,06	24,40	61
LH	-	23,05	2,13	18,37	29,31	61
DNA	-	10,72	1,97	6,68	15,48	61
DNP	-	3,78	2,16	0,78	7,98	61
<b>Relaciones entre variables</b>						
LCa/AnCa	-	2,54	0,30	1,61	3,28	61
LCa /AlCa	-	1,76	0,10	1,55	1,98	61
AlCa/AnCa	-	1,45	0,16	0,98	1,96	61
LPC/AIPC	-	1,62	0,19	1,32	2,05	61
LPC/AnPC	-	4,57	1,21	1,88	8,18	61
AIPC/AnPC	-	2,83	0,72	1,14	5,71	61

## **Anatomía ósea**

Maxilar relativamente grande y sin dientes; el proceso ascendente es corto y cilíndrico y la hoja lateral es ovalada. Esta última tiene el borde superior irregular y el borde ventral notoriamente convexo (Figura 69A). El premaxilar es triangular, con el proceso ascendente relativamente corto y romo; el proceso lateral poco desarrollado y la región sinfisial media recta y sin detalles relevantes. Presenta de seis a ocho dientes altos, cónicos o tricuspídes sobre el proceso lateral (Figura 69B). Ectopterigoides alargado; presenta un surco ventral medio donde se ubican de 6-7 dientes cónicos altos, dispuestos una sola serie (Figura 69C). Mandíbula inferior (Figura 69D) muestra un dentario grande e irregular, separado del articular por medio de una escotadura en forma de “V”. La rama inferior del dentario es atravesada por un canal sensorial provisto de dos poros. Este hueso presenta sobre el proceso lateral una única serie de 7-9 dientes similares a los del premaxilar. El ángulo-articular es una pieza grande e irregular; con una proyección triangular anterior que encaja en la escotadura del dentario. Tanto el dentario como el ángulo-articular se mantienen unidos por una varilla cartilaginosa derivada del cartílago de Meckel. El coronomeckeliano es un hueso diminuto e irregular adosado a la cara interna de articular y, en parte, a la varilla cartilaginosa mencionada. El retro-articular es un hueso pequeño y de bordes regulares que se articula con el borde póstero-interno del ángulo-articular.

La serie circunorbital consta de un supraorbital triangular, tanto en vista dorsal como lateral (Figura 70). El antorbital es alargado e irregular y está asociado a una proyección triangular del primer infraorbital. El primer infraorbital es grande e irregular, un canal sensorial lo atraviesa completamente más o menos en su parte media. El segundo infraorbital es también irregular; este tiene un canal sensorial que lo recorre en toda su longitud formando el borde superior del hueso. Los infraorbitales restantes (In3-In6) están todos reducidos al canal sensorial (Figura 70).

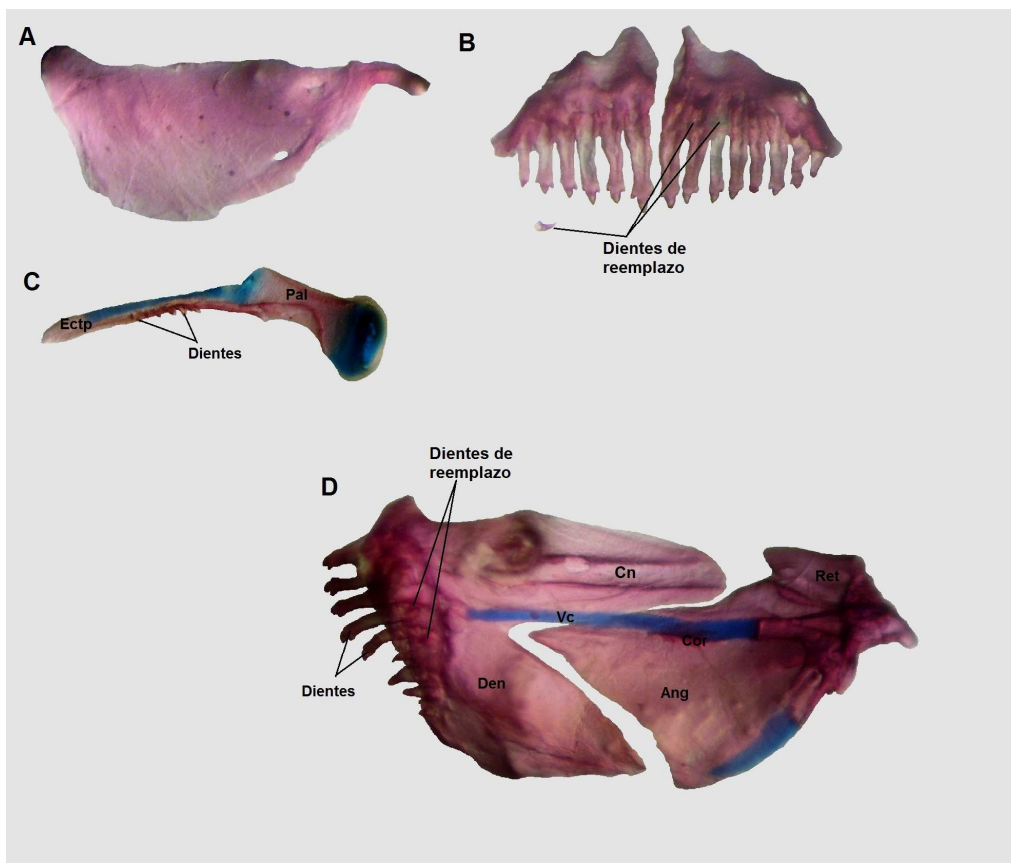


Figura 69. *Characidium* sp. 2, esqueleto mandibular. Ejemplar 31,7 mm de LS (FCyT-P077). A: maxilar izquierdo (vista interna). B: premaxilares (vista interna). C: ectopterigoides y palatino izquierdos. D: mandíbula inferior (vista interna). (Fotografía: J. Arias)

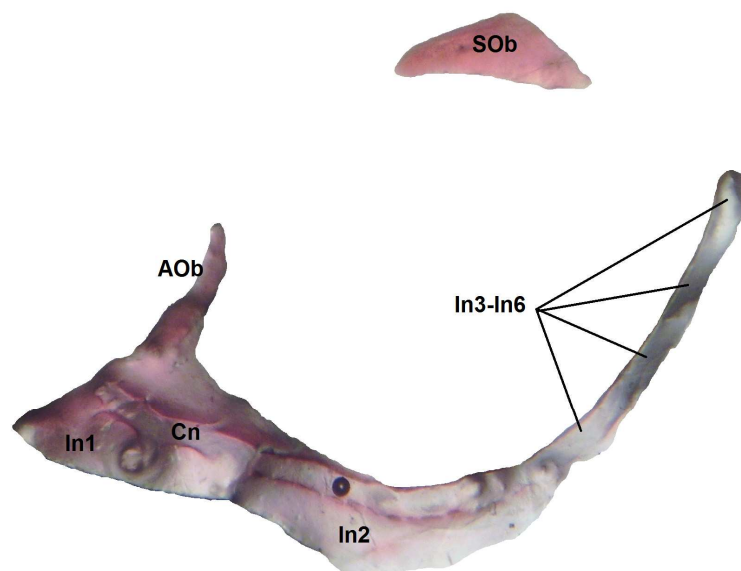


Figura 70. *Characidium* sp. 2, serie circunorbital izquierda (vista lateral). Ejemplar 31,7 mm de LS (FCyT-P077). (Fotografía: J. Arias)

El hueso pélvico, de forma trapezoidal, tiene ambos bordes ligeramente curvos, convexo el externo y cóncavo el medial (Figura 71). Internamente este hueso presenta dos crestas óseas notorias, una externa que recorre todo el hueso, próxima al borde lateral. La segunda cresta, recorre la mitad posterior del hueso, terminando aproximadamente a la mitad de borde medial. Normalmente nueve radios (i-8) se articulan a la parte posterior de este hueso. El proceso isquiático, de forma irregular, está bien desarrollado y tiene el borde sinfisial recto. Por detrás de ambos procesos isquiáticos articulados se origina una escotadura con forma de cuenco poco profundo. La espina pélvica es pequeña, alargada y está curvada, presentando forma de “L” o “C”.

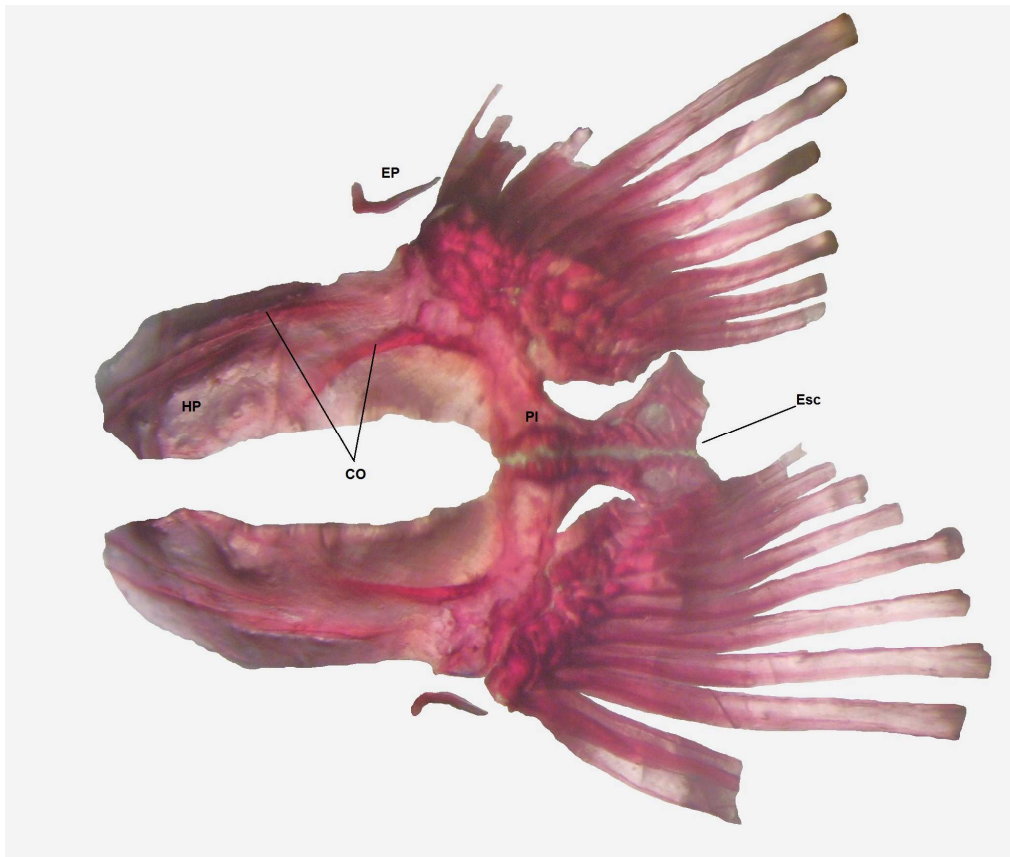


Figura 71. *Characidium* sp. 2, cintura pélvica (vista ventral). Ejemplar 31,7 mm de LS (FCyT-P077). (Fotografía: J. Arias)

El esqueleto caudales de tipo acentral pleurostilar (Figura 72). El hipural I, triangular, está separado de HII y del centro preural 1. El foramen hipural es notorio y

aproximadamente ovalado. El segundo hipural es grande, está soldado al CP1 y separado parcialmente del HIII por un diastema triangular sólo entre las mitades posteriores de ambos huesos. El hipural III, de posición mediana, forma parte del lóbulo superior de la cola. Los hipurales restantes (HIV-HVI), también componentes del lóbulo superior, están todos separados entre sí. Presenta un uroneural asociado a la base de los HV y HVI y tres epurales, estos últimos relacionados con los radios procurrentes superiores. El parahipural está desarrollado, soldado al CP1 por su extremo anterior y articulado con el radio marginal inferior por detrás. Los radios procurrentes superiores, se relacionan con los huesos epurales y los neuracantos 2 y 3. El radio marginal superior se asocia al pleurostilo y el radio marginal inferior al primer hemacanto. Los radios procurrentes inferiores están asociados al HAP3, excepto los dos primeros que están completamente insertos en tejido blando. La aleta caudal cuenta con 32- 36 radios en total que responden la fórmula:  $RPS_{7-9} - RM_1 - RR_{(9/8)} - RM_1 - RPI_{6-8}$ .

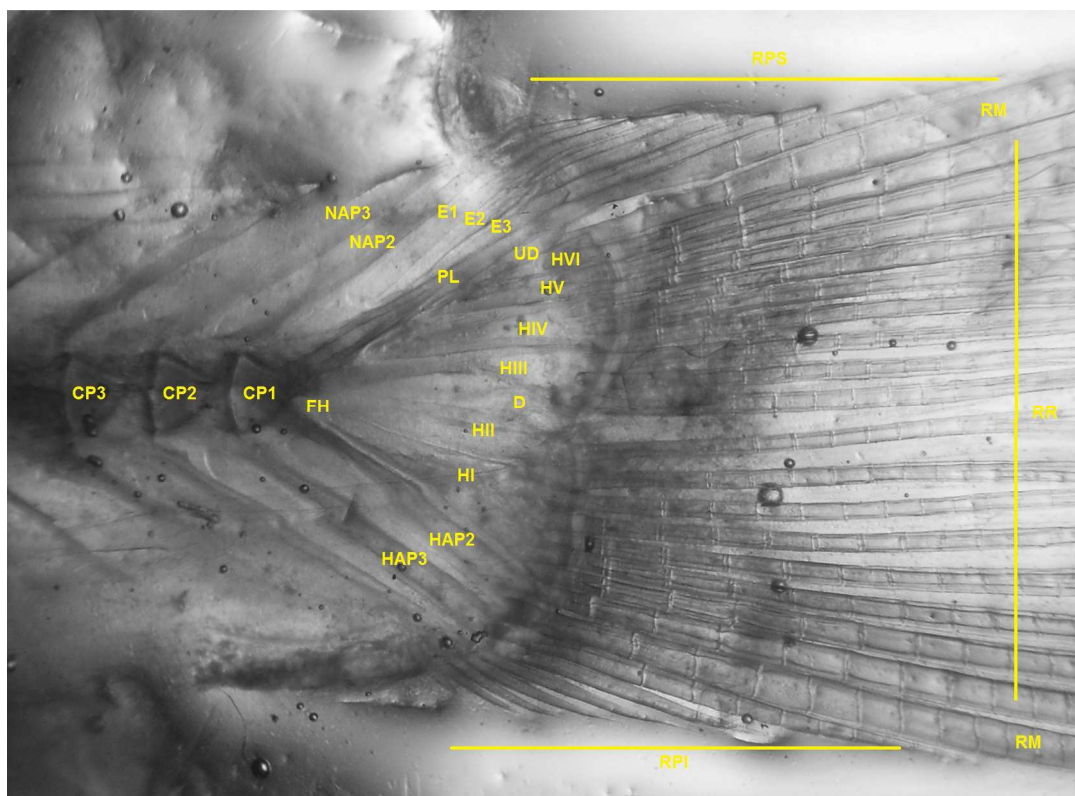


Figura 72. *Characidium sp. 2*, esqueleto caudal. Ejemplar 31,7 mm de LS (FCyT-P077). (Fotografía: J. Arias)

*Characidium* sp. 2 presenta también cuatro radios branquiostegos unidos a los ceratohiales, la rama parietal del canal supraorbital ausente; la fontanela parietal limitada por delante por los huesos frontales y 33-34 vértebras en total ( $W_{[3]} + V_{[29-30]} + CP1$ ).

### **Coloración en alcohol**

Cuerpo de color blanco amarillento y cabeza con el opérculo plateado (Figura 73). Margen posterior de las escamas, exceptuando las ventrales, con melanóforos de modo que, en conjunto, se forma un patrón reticulado sobre el cuerpo. Una banda horizontal negra y delgada se extiende por el flanco desde el hocico hasta la base de la aleta caudal. En la mitad anterior del cuerpo, esta banda se ubica ligeramente por encima de la línea lateral mientras que en la parte posterior coincide con esta serie de escamas. Entre nueve y trece barras verticales oscuras y de forma triangular, descienden desde el dorso hasta la línea lateral, a la cual sobrepasan llegando hasta el vientre sólo en la mitad posterior del cuerpo. Aleta dorsal con dos bandas oscuras que la atraviesan completamente, una por la parte media y la otra a nivel del margen. Aletas anal y pélvica hialinas. Radios anteriores de la aleta pectoral bordeados por una línea de melanóforos, lo que les confiere un color grisáceo. Aleta caudal grisácea debido a que los radios más externos de los lóbulos y los centrales están también bordeados por melanóforos. Mancha caudal pequeña y redondeada localizada sobre la base de los radios caudales medios. Mancha humeral presente y aproximadamente circular. A veces, una pequeña y característica mancha negra se ubica inmediatamente por delante del primer radio de la aleta dorsal y es claramente visible en vista dorsal.



---

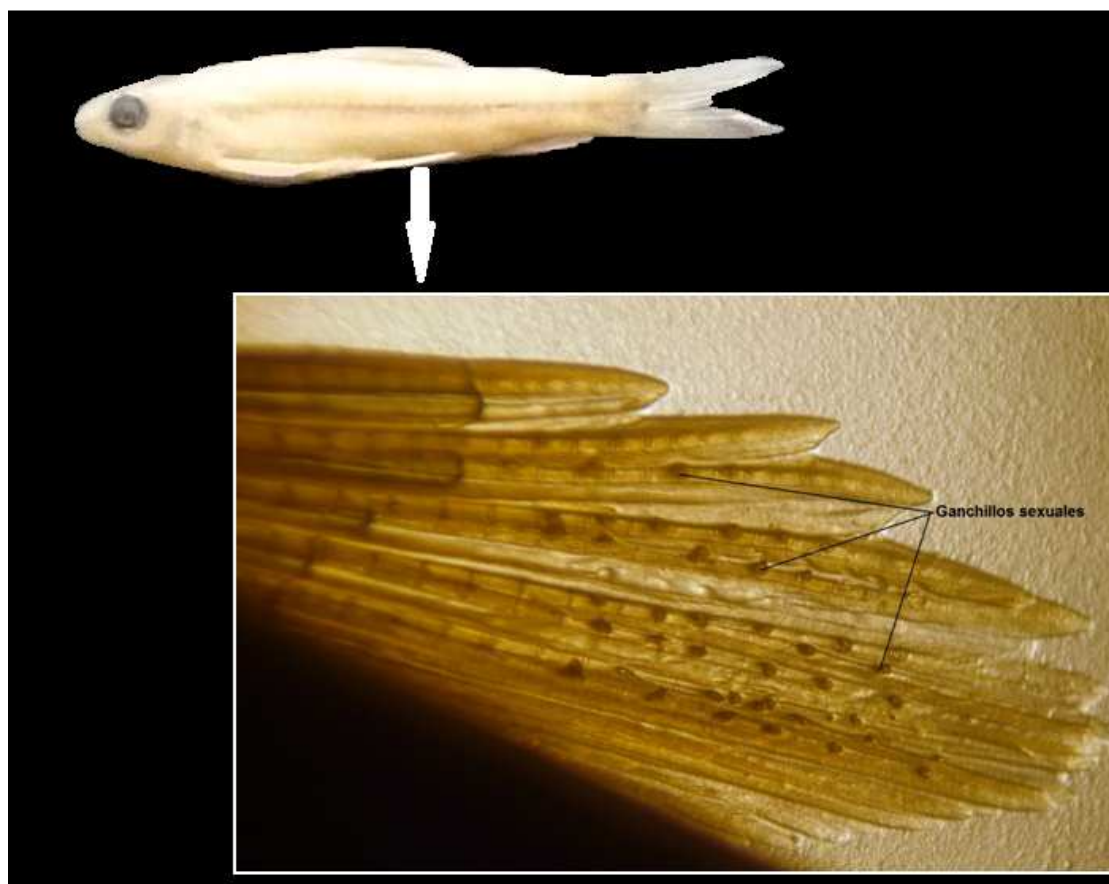
Figura 73. *Characidium sp. 2*, patrón de coloración. Ejemplar 29,7 mm de LS conservado en alcohol (FCyT-P096). (Fotografía: J. Arias)

### **Dimorfismo sexual**

La comparación entre hembras y machos adultos revela diferencias morfológicas entre ambos sexos. Los machos de *Characidium sp. 2* presentan ganchillos óseos en los extremos distales de los primeros cuatro radios ramificados de las aletas pélvicas (Figura 74). Estos ganchillos son de tamaño y número variable y están ligeramente curvados. Los machos también presentan la aleta pélvica más larga que la pectoral, alcanzando la base de la aleta anal y poseen el pedúnculo caudal ligeramente más largo. La aleta anal de los machos es también más larga de modo que, replegada sobrepasa la mitad de la longitud del pedúnculo caudal. Las hembras, carecen de ganchillos sexuales y tienen la cabeza ligeramente más pequeña que los machos. La tabla 31 compara la morfometría entre machos y hembras de esta especie.

Tabla 31. Comparación de datos morfométricos entre machos y hembras de *Characidium sp. 2*.

	Hembras					Machos				
	Prom.	D.est.	Min.	Max.	N	Prom.	D.est.	Min.	Max.	N
LS	32,04	4,71	24,03	40,83	20	34,18	10,19	27,48	56,39	7
LT	41,27	5,47	31,04	51,90	20	38,11	2,98	35,10	42,07	6
<b>% de la longitud estándar</b>										
LCa	26,28	1,91	22,18	30,22	20	26,54	2,19	22,31	29,57	7
AlCa	14,91	1,06	13,41	17,68	20	15,23	1,82	12,29	17,26	7
AnCa	10,22	1,11	8,11	12,54	20	10,12	0,90	8,45	11,46	7
Al C1	23,17	2,52	19,71	28,42	20	22,42	1,41	20,73	24,29	7
AlC2	16,08	1,84	13,56	20,93	20	16,65	2,32	14,81	21,69	7
AnC	13,31	1,40	11,71	15,58	20	12,30	2,39	8,27	16,42	7
Al PC	10,70	0,63	10,07	12,21	20	10,66	0,97	9,07	12,15	7
LPC	16,87	1,61	14,85	19,89	20	17,07	1,60	14,20	18,92	7
DPD	46,88	1,89	42,99	49,65	20	46,41	2,19	43,28	49,16	7
LBD	14,94	1,20	12,58	17,16	20	16,20	2,00	14,61	20,24	7
DPA	76,29	1,53	73,08	78,36	20	75,77	1,95	72,79	79,18	7
LBA	7,91	0,84	6,91	10,64	20	8,09	1,24	7,02	10,78	7
DAA	92,74	3,27	85,73	97,82	20	95,11	2,40	91,59	98,91	7
DPP	25,19	1,92	21,61	30,63	20	26,18	3,06	20,16	29,37	7
LAP	25,06	1,97	21,48	29,26	20	23,58	2,05	20,24	26,13	7
DPPe	50,89	1,55	47,04	53,63	20	51,02	2,35	47,97	55,42	7
LBPe*	21,81	1,31	19,62	24,23	20	23,60	2,01	20,38	26,27	7
DPAd	81,40	2,96	71,95	85,45	20	82,79	1,87	79,72	84,86	7
<b>% de la longitud de la cabeza</b>										
O	26,66	2,07	23,25	30,47	20	26,58	3,06	20,03	28,92	7
DIO	16,66	2,09	12,06	19,37	20	17,24	2,00	14,30	20,21	7
LH	23,69	2,17	20,73	29,31	20	24,54	1,71	21,63	27,34	7
DNA	10,45	1,72	7,85	14,08	20	10,79	1,80	8,17	13,46	7
DNP	3,29	2,03	0,84	7,30	20	2,97	2,28	1,18	7,02	7
<b>Relaciones entre variables</b>										
LCa/AlCa	1,76	0,08	1,61	1,91	20	1,75	0,13	1,55	1,94	7
LCa/AnCa	2,60	0,32	1,96	3,28	20	2,64	0,30	2,25	3,10	7
AlCa/AnCa	1,47	0,18	1,09	1,96	20	1,51	0,13	1,24	1,65	7
LPC/AnPC	4,02	0,85	3,04	6,21	20	4,58	1,64	3,12	8,18	7
AlPC/AnPC	2,54	0,41	2,04	3,55	20	2,78	0,56	2,36	3,99	7
LPC/AlPC	1,58	0,20	1,32	1,94	20	1,62	0,25	1,32	2,05	7



---

Figura 74. *Characidium* sp. 2, dimorfismo sexual. Aleta pélvica derecha con ganchillos óseos, ejemplar macho de 27,4 mm de LS (ILPLA s/n). (Fotografía: J. Arias)

### Datos biológicos y distribución

En Argentina, los ejemplares de *Characidium* sp. 2 fueron inicialmente designados como *C. fasciatum* y posteriormente como *Characidium* cf. *zebra*. Esto debido a la revisión de *C. fasciatum* hecha por Buckup (1992) quien señaló que la distribución de esta última especie está restringida a Brasil. Este autor recomienda entonces que todo material no procedente del área de endemidad de *C. fasciatum* debiera confrontarse con *C. zebra*. El análisis de ejemplares de *C. cf. zebra* presente en Argentina determinó que este correspondería a una nueva especie para la ciencia. Las diferencias morfométricas, morfológicas y anatómicas observadas entre esta dos especies parecen confirmarlo.

Respecto de la distribución de *Characidium sp. 2*, se observó que ésta comprende toda la cuenca del río Paraná, desde Misiones hasta el Delta (Figura 75; Tabla 32) y que habita mayormente en las márgenes vegetadas de ríos y arroyos, ambientes con una baja velocidad de corriente y fondos ricos en sedimentos finos (Figura 76). Sin embargo, también es posible encontrarla en las áreas litorales de lagunas con densa vegetación donde cohabita con *C. rachovii*.

Los estudios sobre dieta y ecología trófica realizados por Bonetto *et al.* (1978; 1981), Oliveros (1980) y Arias (1998), señalarían a *Characidium sp. 2* como una especie invertívora que se alimenta preferentemente de larvas de insectos y microcrustáceos. Además, de acuerdo a su morfología corporal y coloración, sería una especie asociada a hábitats más o menos complejos como lo son los litorales y márgenes ricos en vegetación. Atendiendo al comportamiento de captura de las presas, este es del tipo “quieto y a la espera” (Arias, 1998).

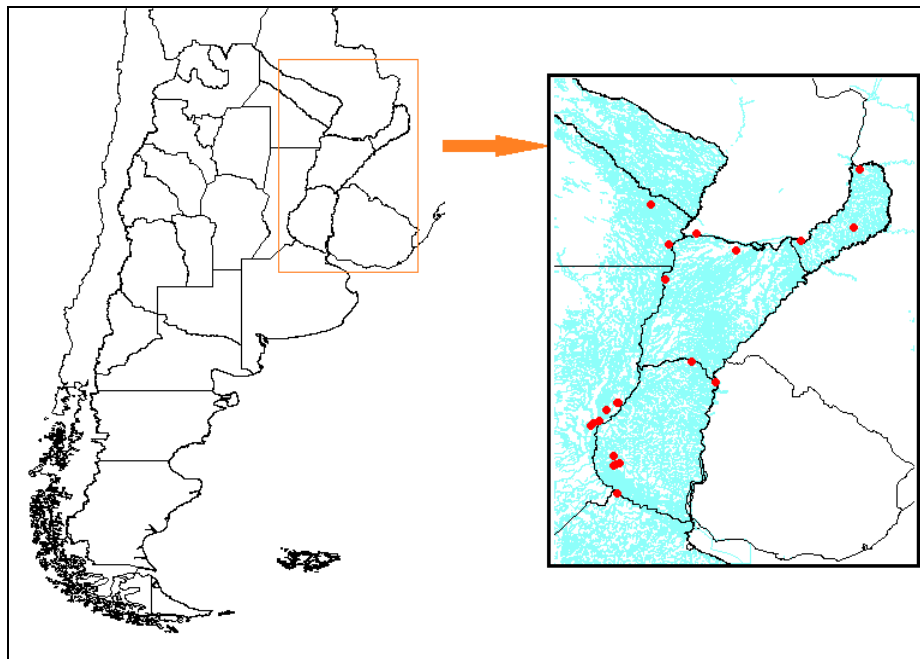


Figura 75. *Characidium sp. 2*, distribución geográfica en Argentina.

Tabla 32. Cuerpos de agua de Argentina donde se cita la presencia de *Characidium sp. 2*.

CUERPO DE AGUA	CUENCA	DEPARTAMENTO/PROVINCIA
Arroyo Cuñá Pirú (balneario)	Río Paraná	Cainguás (Misiones)
Río Iguazú (Parque Nacional Iguazú)	Río Paraná	Iguazú (Misiones)
Laguna Curiyú (Parque Nacional Chaco)	Río Paraná	Presidencia de la Plaza (Chaco)
Laguna Liguria (Resistencia)	Río Paraná	San Fernando (Chaco)
Esteros de Santa Lucía (Corrientes)	Río Paraná	Mburucuyá (Corrientes)
Laguna San Cosme	Río Paraná	San Cosme (Corrientes)
Río Paraná (en Bella Vista)	Río Paraná	Bella Vista (Corrientes)
Arroyo Batel	Río Paraná	Bella Vista (Corrientes)
Arroyo Feliciano (puente sobre RP2)	Río Paraná	Feliciano (Entre Ríos)
Laguna asociada riacho Barrancoso	Río Paraná	Victoria (Entre Ríos)
Laguna asociada riacho Barrancoso	Río Paraná	Victoria (Entre Ríos)
Arroyo Carbón Grande, Victoria (Entre Ríos)	Río Paraná	Victoria (Entre Ríos)
Bañado lateral al Paranacito	Río Paraná	Islas (Entre Ríos)
Riacho Victoria (zanjón El Ceibo)	Río Paraná	Victoria (Entre Ríos)
Laguna asociada riacho Barrancoso	Río Paraná	Victoria (Entre Ríos)
Brazo Mocoretá	Río Uruguay	Federación (Entre Ríos)
Río Salado (en Santo Tomé)	Río Paraná	La Capital (Santa Fe)
Río San Javier (Cayastá)	Río Paraná	Garay (Santa Fe)
Madrejón Don Felipe,	Río Paraná	La Capital (Santa Fe)
Charca en Isla Los Sapos	Río Paraná	La Capital (Santa Fe)
Arrocera, Sauce Viejo	Río Paraná	La Capital (Santa Fe)
Isla frente a Cayastá	Río Paraná	Garay (Santa Fe)
Arenal, San Nicolás	Río Paraná	San Nicolás (Buenos Aires)



---

Figura 76. *Characidium* sp. 2, brazo del río San Javier con vegetación flotante en sus márgenes, Cayastá (Santa Fe). (Fotografía: J. Arias)

*Characidium sp.3*  
(Figuras 77-83; Tablas 33-35)

Material examinado: ILPLA 1495

Procedencia: Arroyo Zanjón Seco, al norte de Libertador General San Martín, ruta 34, Jujuy, Argentina (25°31'S 64°38'O).

-----

## Diagnosis

*Characidium sp. 3* se diferencia de las restantes especies del género por la siguiente combinación de caracteres:

- Cuerpo elongado, relativamente bajo (AIC1± 20% de la LS).
- Pedúnculo caudal robusto (LPC/AIPC = 1,73[±0,25]; AIPC/AnPC = 2,49 [±0,27]), rodeado generalmente por 14 escamas.
- Línea lateral completa, normalmente con 37 escamas perforadas; serie transversal generalmente con 4 y 3 escamas por encima y debajo de la línea lateral, respectivamente.
- Serie predorsal regularmente con 11 escamas y otras 9 en la serie preadiposa.
- Generalmente 4 escamas entre la aleta pélvica y el ano y otras 3 entre el ano y la aleta anal.
- Una única serie de 6-7 dientes tricúspides en el premaxilar y otros 7-9 dientes tricúspides dispuestos en una hilera sobre el dentario.
- Ectopterigoides con una serie de 10 o más dientes cónicos.
- Una franja horizontal marrón y angosta recorre la parte media del flanco, desde el hocico hasta la base de la aleta caudal y 9-13 barras verticales marrones, generalmente rectangulares y anchas, sobre el flanco del pez.
- Con una mancha humeral notoria, algo alargada en sentido dorso-ventral y una mancha caudal pequeña y redondeada sobre la base de los radios caudales medios.
- Ambos procesos isquiáticos articulados forman por detrás una escotadura con forma de “V”.

Esta especie se diferencia de *C. borellii* por tener el pedúnculo caudal y el hocico más largos (LPC = 19,1 vs. 15,4; LH = 26,1 vs. 23,7), la aleta anal más próxima a la cabeza (DPA = 74,2 vs. 77,0), ambos pares de narinas más cercanos al ojo (DNA = 8,6 vs. 11,4 y DNP = 2,3 vs. 5,4) y la relación largo/ancho del pedúnculo caudal mayor (LPC/AnPC = 4,3 vs. 3,9). También presenta un sólo uroneural contra los dos que posee *C. borellii* y diferencias en la coloración (franja horizontal negra ancha y la aleta dorsal con manchas negras alineadas en *C. borellii*).

De *Characidium sp.1* se distingue por tener una franja horizontal negra delgada, la escotadura en forma de “U” por detrás de los procesos isquiáticos articulados y el foramen hipural grande y ovalado. Presenta además la cabeza más corta y angosta (LCa = 24,9 vs. 28,4; AnCa = 9,8 vs. 11,7), el cuerpo algo más alto (ALC1 = 20,1 vs. 18,2), el pedúnculo caudal más largo (LPC = 19,1 vs. 17,3), ojo más grande (O = 25,7 vs. 22,7), el hocico más largo y ambos pares de narinas más cercanos al ojo (LH = 26,1 vs. 23,4; DNA = 8,6 vs. 12,9; DNP = 2,3 vs. 7,13).

Los caracteres que la separan de *Characidium sp.2* son la cabeza más pequeña (LCa = 24,9 vs. 26,3; ALCa = 13,4 vs. 14,9; AnCa = 9,8 vs. 10,2), el cuerpo más bajo (ALC1 = 20,1 vs. 23,1), el pedúnculo caudal más largo (LPC = 19,1 vs. 16,9), las aletas anal y pectoral ubicadas algo más adelante (DPA = 74,2 vs. 76,3; DPP = 23,1 vs. 25,2) y el hocico más largo (LH = 26,1 vs. 23,4). También muestra diferencias anatómicas (un uroneural más corto y una escotadura más profunda por detrás de los procesos isquiáticos articulados) y en el patrón de coloración (ausencia del patrón reticulado característico de *Characidium sp.1*).

De *C. zebra* se distingue por carecer del margen posterior de las escamas pigmentado y por tener la aleta dorsal atravesada por dos bandas oscuras.

## Descripción

Cuerpo elongado y relativamente bajo (ALC1 = 20,1 [ $\pm 1,26$ ]) (Figura 77). Perfil dorsal marcadamente convexo entre el extremo del hocico y el ojo y moderado desde allí hasta el inicio de la aleta dorsal; es recto a nivel de la base de esta aleta y ligeramente cóncavo entre el final de esta y el origen de la aleta caudal. Perfil ventral

casi recto entre el extremo del hocico y el inicio de la aleta pectoral; desde allí continúa siendo ligeramente convexo hasta el inicio de la aleta anal; recto en la base de esta aleta y suavemente cóncavo desde allí hasta el inicio de la aleta caudal. Pedúnculo caudal robusto ( $LPC/AIPC = 1,73 [\pm 0,25]$ ;  $AlCa/AnCa = 2,49 [\pm 0,27]$ ), rodeado por 14 escamas.

Cabeza cónica y de extremo romo; cabe unas cuatro veces en la longitud estándar. Boca subterminal pequeña. Hocico corto y romo ( $\pm 25\%$  de la longitud cefálica). Ojo relativamente grande ( $\pm 25\%$  de la longitud cefálica) y apenas mayor que el hocico. Narinas bien separadas entre sí y muy próximas al ojo, particularmente las posteriores. Narinas anteriores con el borde completamente rodeado por un repliegue tegumentario, más largo en la mitad posterior; borde de las narinas posteriores con un repliegue cutáneo muy corto, sólo en su mitad anterior. Membranas branquiales libres del istmo.

Cuerpo completamente cubierto por escamas cicloideas grandes. Istmo completamente escamado y línea lateral completa (36-38 escamas). Serie predorsal normalmente con once escamas y la serie preadiposa con nueve. La serie transversal presenta generalmente cuatro escamas por encima de la línea lateral y otras tres por debajo de dicha línea. Pedúnculo caudal rodeado por 14 escamas y la serie de escamas entre la aleta pélvica y la anal cuenta regularmente con cuatro escamas por delante del ano y otras tres por detrás de este orificio.

Aleta dorsal truncada, de base corta ( $\pm 14\%$  de la LS) y ubicada aproximadamente en la mitad del cuerpo. Normalmente con dos radios simples y nueve ramificados. Aleta adiposa presente, bien desarrollada y localizada inmediatamente por detrás de la aleta anal. Aleta anal de base breve ( $\pm 7,5\%$  de la LS), generalmente con ii-7 radios. Por lo regular, cuando se la repliega sobre el cuerpo, cubre aproximadamente la mitad anterior del pedúnculo caudal. Aleta pectoral subfalcada, dispuesta bien baja en el flanco e inmediatamente por detrás de la cabeza. Presenta generalmente iii-9 radios y replegada no alcanza el origen de la aleta pélvica. Origen de la aleta pélvica aproximadamente a la altura de la vertical que pasa por la mitad de la base de la dorsal. La pélvica es subfalcada y de posición ventral, posee regularmente ii-8 radios y cuando se repliega sobre el cuerpo, no alcanza el origen de la anal. La aleta caudal es escotada, con lóbulos

subiguales y extremos romos, generalmente presenta 32 radios en total que responden a la siguiente fórmula:  $RP_7 - RM_1 - RR_{(9/8)} - RM_1 - RPI_6$ .

Las tablas 33 y 34 resumen los respectivos datos merísticos y morfométricos observados para esta especie de *Characidium*.



Figura 77. *Characidium* sp. 3, aspecto general. Arroyo Zanjón Seco, Jujuy, (ILPLA1495). (Fotografía: J. Arias)

Tabla 33. Datos merísticos observados para *Characidium* sp. 3. Entre paréntesis se indica el número de individuos observados para cada valor de la variable.

Variable	Valores observados
Línea lateral	36(5) 37(11) 38(5)
Serie lateral	36(5) 37(11) 38(5)
Serie transversal	4/3(17) 5/3(4)
Serie predorsal	10(7) 11(14) 12(1)
Serie preadiposa	9(14) 10(7)
Serie circunpeduncular	14(21)
Serie preanal	4/2(1) 4/3(8) 5/2(3) 5/3(5)
Radios A. Dorsal	ii-8(1) ii-9(20)
Radios A. Anal	ii-6(8) ii-7(13)
Radios A. Pectoral	iii-9(16) iii-10(4) iii-11(1)
Radios A. Pélvica	ii-7(3) ii-8(18)
Dientes premaxilares	6(17) 7(4)
Dientes dentario	6(1) 7(18) 8(2)
Serie prepelvica	13(3) 14(15) 15(3)
Serie anal	4/2(1) 4/3(8) 5/2(3) 5/3(5)

Tabla 34. Datos morfométricos observados para *Characidium sp.3*.

Variable	Holotipo	Promedio	Desvío estándar	Mínimo	Máximo	N <sup>1</sup>
LS (mm)	-	26,51	2,43	23,12	31,38	21
LT (mm)	-	33,02	3,16	28,54	40,46	19
<b>% de la longitud estándar</b>						
LCa	-	24,95	1,12	23,17	26,83	21
AlCa	-	13,45	0,69	12,48	15,15	21
AnCa	-	9,79	1,86	2,12	11,26	21
ALC1	-	20,14	1,26	18,48	23,85	21
ALC2	-	15,69	1,01	13,73	17,62	21
AnC	-	12,83	1,06	11,30	14,84	21
AIPC	-	11,12	0,69	9,84	12,23	21
LPC	-	19,09	2,13	13,79	22,33	21
DPD	-	47,03	1,42	44,63	49,71	21
LBD	-	14,12	1,09	11,41	16,01	21
DPA	-	74,25	1,98	68,57	76,62	21
LBA	-	7,47	0,62	6,60	9,06	21
DAA	-	91,32	1,67	86,50	93,78	21
DPP	-	23,13	1,21	20,60	24,94	21
LAP	-	26,58	1,73	23,58	29,50	21
DPPe	-	50,18	1,77	46,91	53,70	21
LAPe	-	21,52	1,21	19,50	23,64	21
DPAd	-	80,12	2,41	75,78	84,21	21
<b>% de la longitud de la cabeza</b>						
O	-	25,69	1,67	23,23	28,94	21
DIO	-	15,71	2,00	12,86	20,28	21
LH	-	26,15	1,25	23,77	28,37	21
DNA	-	8,60	1,11	6,85	10,48	21
DNP	-	2,35	0,67	1,15	3,57	21
<b>Relaciones entre variables</b>						
LCa/AnCa	-	2,93	2,21	2,25	12,56	21
LCa /AlCa	-	1,86	0,11	1,60	2,01	21
AlCa/AnCa	-	1,57	1,12	1,20	6,46	21
LPC/AnPC	-	4,30	0,87	3,19	6,78	21
AIPC/AnPC	-	2,49	0,27	2,10	3,18	21
LPC/AIPC	-	1,73	0,25	1,26	2,27	21

## **Anatomía ósea**

Maxilar relativamente grande y sin dientes. Este hueso presenta el proceso ascendente cónico de extremo agudo y la hoja lateral grande y ancha, está última con el borde superior recto y el borde ventral irregular en su porción anterior y marcadamente convexo en la parte restante (Figura 78A). El premaxilar (Figura 78B) es pequeño y triangular, con la sínfisis media recta y sin detalles relevantes y el proceso ascendente corto. Una única serie de 6-7 dientes tricúspides altos se dispone sobre el proceso lateral del premaxilar. Ectopterigoides, alargado, presenta un surco central con una hilera de no menos de diez dientes cónicos (Figura 78C). El dentario es grande e irregular y está separado del resto de los componentes de la mandíbula por una marcada escotadura en forma de “V”. El canal sensorial del dentario se ubica sobre la rama ventral, paralelo y próximo al borde del hueso. La sínfisis mandibular es recta y sin detalles relevantes. Una única hilera de 7-9 dientes tricúspides, se ubican sobre el proceso lateral. El ángulo-articular es también un hueso grande e irregular. Este presenta por delante una proyección laminar triangular que encaja en la escotadura posterior del dentario, aunque no hay contacto directo entre ambos huesos. Una larga varilla cartilaginosa derivada del cartílago de Meckel se extiende entre los procesos mediales del dentario y el ángulo-articular para mantenerlos unidos. El coronomeckeliano es pequeño e irregular, adosado a la cara interna de ángulo-articular y asociado a la varilla cartilaginosa ya mencionada. El retro-articular es una pieza pequeña, de aspecto regular, recta en su margen medial y marcadamente convexa por delante (Figura 78D).

La serie circunorbital tiene el hueso supraorbital alargado e irregular, tanto en vista lateral como dorsal (Figura 79A). El antorbital alargado e irregular, tiene ambos extremos agudos, y es algo más ancho en su porción superior (Figura 79B). El infraorbital 1 es irregular, presenta una expansión anterior, triangular y grande que se relaciona con el antorbital. Un canal sensorial recorre todo el In1 aproximadamente por su parte media. El segundo infraorbital, de forma irregular, es alargado e integra casi la totalidad del límite inferior de la órbita. El canal sensorial del In2 constituye el margen superior del hueso y, por debajo del canal, se encuentra una lámina ósea que es más ancha en su mitad posterior. El infraorbital 3, compuesto mayormente por un canal sensorial, tiene una pequeña lámina ósea por debajo del extremo anterior del canal

mencionado. Los infraorbitales restantes (In4-In6) están todos reducidos al canal sensorial (Figura 79B).

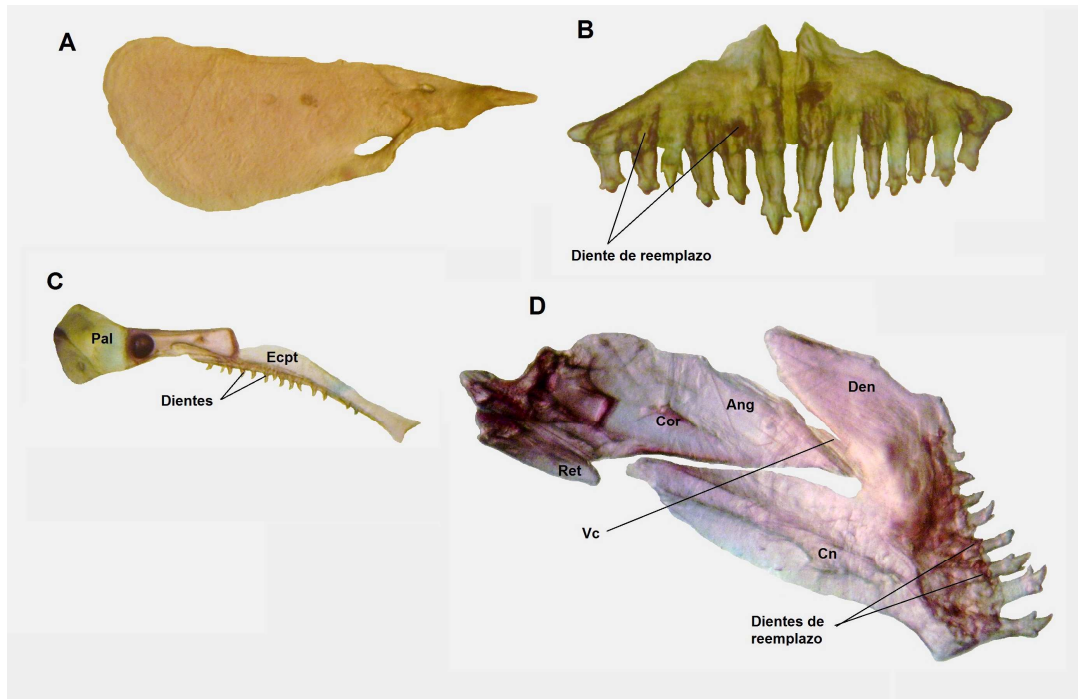


Figura 78. *Characidium* sp. 3, esqueleto mandibular. Ejemplar 22,5 mm de LS (ILPLA1495). A: maxilar izquierdo (vista interna). B: premaxilares (vista interna). C: ectopterigoides y palatino derechos. D: mandíbula inferior izquierda (vista interna). (Fotografías: J. Arias.)

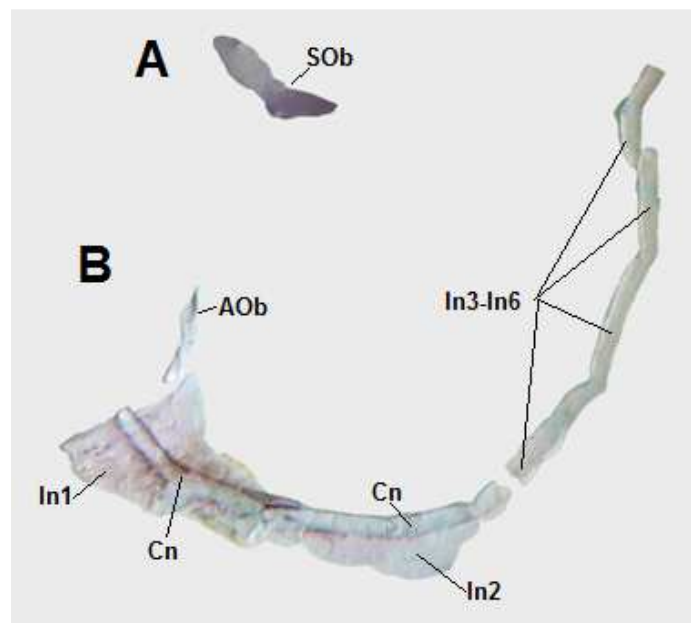


Figura 79. *Characidium* sp. 3, serie circunorbital. Ejemplar 22,5 mm de LS (ILPLA1495). A: supraorbital derecho (vista dorsal). B: antorbital e infraorbitales izquierdos (vista lateral). (Fotografía: J. Arias)

La cintura pélvica (Figura 80) presenta el hueso pélvico de forma aproximadamente trapezoidal. El borde lateral o externo de este hueso es casi recto. El borde medial también es recto en toda su longitud. Dada la forma trapezoidal del hueso, se distingue también un corto borde anterior recto. Internamente cada hueso pélvico presenta dos crestas óseas para inserción muscular. La cresta más externa recorre todo el hueso en forma paralela al borde lateral y en su extremo anterior se abre formando una especie de semicanal. La cresta más medial está ligeramente curvada y atraviesa el hueso para terminar en el borde medio a nivel del inicio de su tercio anterior. Esta última cresta se desarrolla dorsalmente formando una lámina ósea inclinada hacia la línea media. Generalmente ii-8 radios se articulan con la región posterior de cada hueso pélvico. El proceso isquiático es irregular y presenta un borde sinfisial con suaves pliegues articulares. Posteriormente ambos procesos isquiáticos articulados forman una escotadura con forma de “U” algo irregular. La espina pélvica es una varilla pequeña y delgada que se curva hacia afuera tomando la forma de una “C” o “L”, según el grado de curvatura que presente.

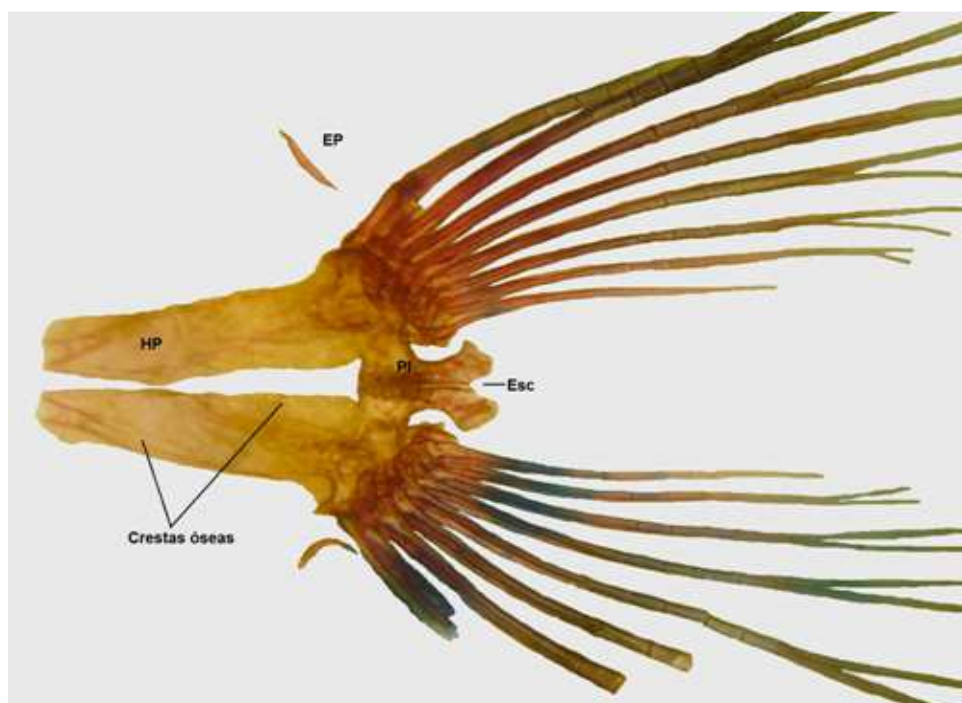


Figura 80. *Characidium* sp. 3, cintura pélvica (vista ventral). Ejemplar 22,5mm de LS (ILPLA1495). (Fotografía: J. Arias)

El esqueleto caudal es de tipo acentral pleurostilar (Figura 81). El hipural primero está separado del centro preural 1 y del HIII. Un foramen hipural relativamente grande y de forma algo ovalada es claramente distinguible. El hipural II está soldado al CP1 y separado parcialmente del HIII por un diastema hipural triangular localizado a nivel de la mitad posterior de ambos huesos. Los hipurales III-VI forman parte del lóbulo superior de la cola y están todos separados entre sí. El pleurostilo está unido al CP1 por su base y relacionado al primer radio procurrente superior por su extremo posterior. Un uroneural pequeño se apoya sobre la base del HVI. Tres epurales separados se relacionan con los radios procurrentes superiores más posteriores en tanto que, los tres primeros radios de estos radios se relacionan con los neuracantos. El parahipural está desarrollado, unido al CP1 y asociado al último radio ramificado inferior y el radio marginal. Los radios procurrentes inferiores se relacionan con los hemacantos excepto el más anterior que está completamente inmerso en tejido blando. La aleta caudal presenta un total de 32 radios y responden a la siguiente fórmula:  $RPS_{6-7} - RM_1 - RR_{(9/8)} - RM_1 - RPI_{5-6}$ .

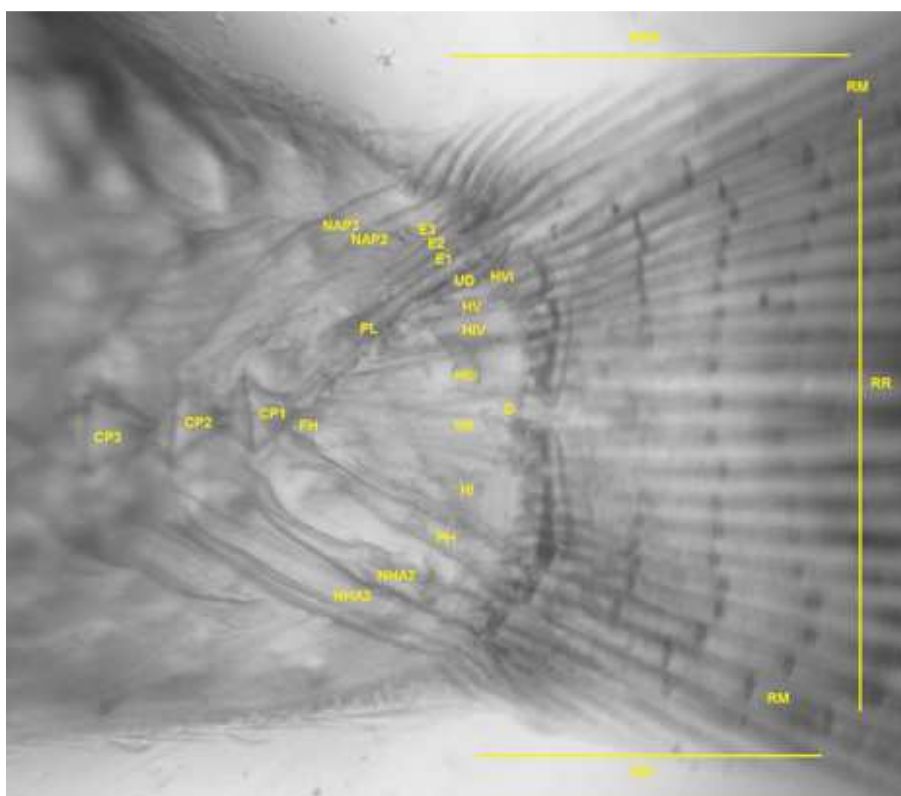


Figura 81. *Characidium* sp. 3, esqueleto caudal. Ejemplar 22,5 mm de LS (ILPLA1495). (Fotografía: J. Arias)

*Characidium sp. 3* presenta también cuatro radios branquiostegos asociados a los ceratohiales, el límite anterior de la fontanela parietal formado por los huesos frontales y un total de 33-34 vértebras ( $W_{[3]} + V_{[29-30]} + CP_1$ ).

### Coloración en alcohol

En alcohol, *Characidium sp. 3* presenta el cuerpo de color blanco parduzco, con el dorso oscuro y vientre claro (Figura 82). Una banda horizontal de color marrón oscuro recorre todo el flanco, desde el extremo del hocico hasta el origen de la aleta caudal. Esta banda oscura, por detrás de la cabeza, es más delgada y, en el cuerpo, coincide con la línea lateral en aproximadamente toda su extensión. Entre ocho y trece barras verticales oscuras se disponen en el costado del cuerpo, siendo las ubicadas por delante del ano de forma triangular. Estas barras verticales resultan de la concentración de melanóforos en el margen posterior de las escamas y sólo las ubicadas por detrás de la aleta dorsal casi llegan al vientre. Mancha humeral presente, grande y de aspecto variable. Mancha caudal pequeña y ligeramente triangular. Aleta dorsal con dos bandas oscuras que atraviesan toda la aleta, una en la parte media y otra en el margen. Aleta anal sin melanóforos visibles. Aleta pectoral con melanóforos alineados sobre la mitad distal de los radios simples y primeros radios ramificados. Aleta pélvica hialina. Aleta caudal con los radios medios y los más externos bordeados por melanóforos alineados.

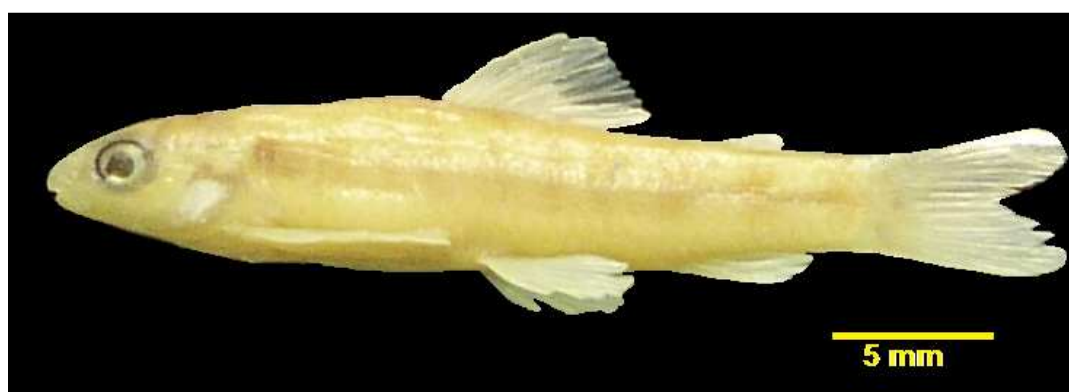


Figura 82. *Characidium sp. 3*, patrón de coloración. Ejemplar conservado en alcohol (ILPLA1495). (Fotografía J. Arias).

## Dimorfismo sexual

El material analizado de esta especie no evidencia diferencias morfológicas entre machos y hembras.

## Datos biológicos y distribución

*Characidium sp. 3* es una especie restringida al noroeste de la Argentina. Por el momento esta especie solo ha sido capturada en un arroyo de la provincia de Jujuy (Tabla 35; Figura 83).

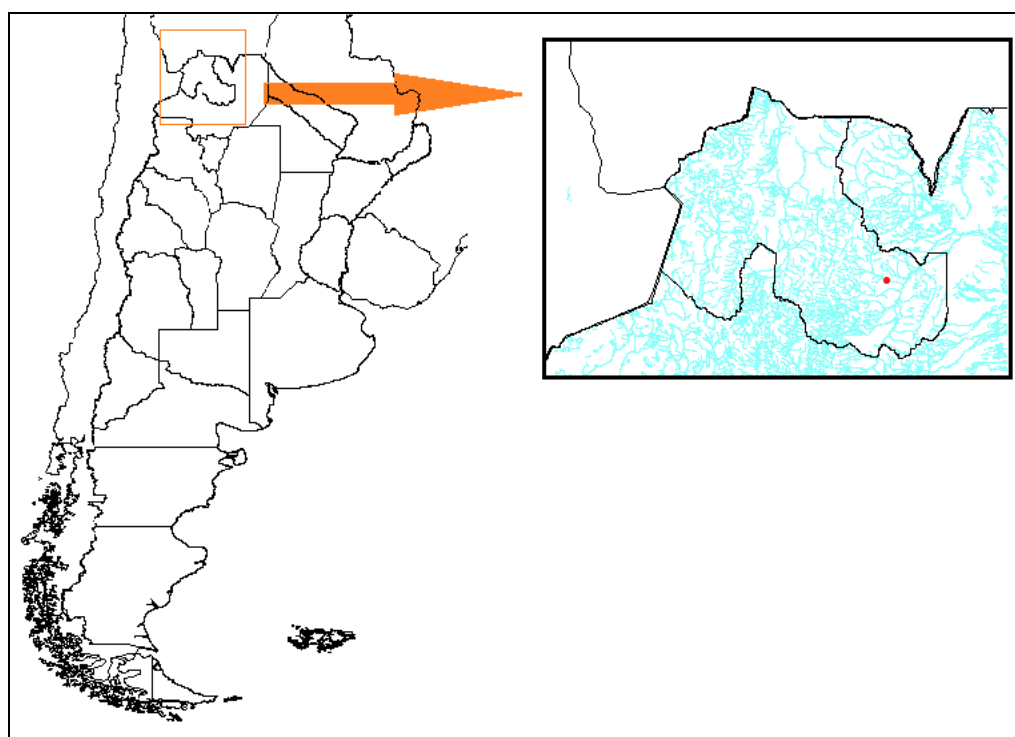


Figura 83. *Characidium sp. 3*, distribución geográfica en Argentina.

Tabla 35. Cuerpos de agua de Argentina donde se cita la presencia de *Characidium sp. 3*.

CUERPO DE AGUA	CUENCA	DEPARTAMENTO/PROVINCIA
Arroyo Zanjón seco (Libertador Gral. San Martín)	Río San Francisco	Ledesma (Jujuy)

*Characidium heirmostigmata* Graça & Pavanelli, 2008<sup>1</sup>  
(Figuras 84-85; Tablas 36-38)

Holotipo: Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZUSP 97738)  
Localidad tipo: río Barra Grande, tributario del río Ivaí (cuenca del Alto Paraná), Municipio de Prudentópolis, Estado de Paraná, Brasil.

2008. *Characidium heirmostigmata*. Graça & Pavanelli. Neotrop. Ichthy., 6(1):53-56. [Nov. sp.]

2015. *C. heirmostigmata*. Casciotta et al. ICP, 34:1-3. [Distribución: Misiones, Argentina]

## Diagnosis

Graça & Pavanelli (2008) señalan que *Characidium heirmostigmata* se distingue de sus congéneres por la siguiente combinación de caracteres:

- Presenta 8-11 barras oblicuas incompletas a cada lado del cuerpo, extendidas por encima y debajo de la línea lateral e independientes de las barras verticales características del género. De *C. serrano* se diferencia por tener el cuerpo más ancho (12,2-15,7% vs 8,7-11,1%) y un número menor de escamas en la línea lateral (32-35 vs 37-39).

## Descripción

Cuerpo fusiforme, moderadamente comprimido y alto a nivel de la aleta dorsal. Perfil dorsal convexo entre el hocico y el origen de la aleta dorsal, excepto por una pequeña concavidad a nivel del proceso supraoccipital; casi recto entre la base de la aleta dorsal y la caudal. Perfil ventral convexo, moderadamente arqueado entre el hocico y la base de la aleta pélvica, recto entre la base de la pélvica y el origen de la aleta dorsal y ligeramente cóncavo entre la aleta anal y el origen de la caudal (Figura 84).

---

<sup>1</sup> Información tomada de la descripción original de la especie según lo explicado en Materiales y Métodos (pág. 36).

Hocico romo y redondeado, su extremo se ubica aproximadamente a la altura del margen ventral de la órbita. Boca pequeña y subterminal. Maxilar moderadamente elongado, éste alcanza el margen anterior del orbital. Órbita ligeramente más grande que el hocico. Narina anterior con pliegue tegumentario alrededor de su borde; narina posterior, a veces con pliegue tegumentario.

Cuerpo cubierto de escamas cicloideas e itismo completamente cubierto por escamas. Una pequeña escama axilar presente a nivel de la inserción de la aleta pélvica.

Todas las aletas con el margen libre redondeado, excepto la aleta caudal que es bifurcada. Aleta adiposa presente.

Las tablas 36 y 37 resumen los datos merísticos y morfométricos observados por Graça & Pavanelli (2008) para esta especie.

Tabla 36. Datos merísticos observados para *Characidium heirmostigmata*.

Variable	Valores observados
Línea lateral	32(6), 33(6*), 34(19), 35(2)
Serie transversal	4(19)-5(14*)/4(13)-5(20*)
Serie predorsal	12 (33*)
Serie preadiposa	-----
Serie circunpeduncular	12 (33*)
Serie preanal	-----
Radios A. Dorsal	iii-10(24), iii-11(9)
Radios A. Anal	ii-8(14*), ii-9(19)
Radios A. Pectoral	iii-10(26*); iii-11(7)
Radios A. Pélvica	i-8(20*), i-9(13)
Dientes premaxilares	6(4), 7(22*), 8(7)
Dientes dentario	8(33*)

\*señala El valor observado en el holotipo

Tabla 37. Datos morfométricos observados para *Characidum heirmostigmata*.

Variable	Holotipo	Promedio	Desvío estándar	Mínimo	Máximo	N
LS	35,0	44,1	-	28,1	44,1	33
LT	43,4	53,5	-	35,9	66,5	33
<b>% de la longitud estándar</b>						
LCa	22,9	23,5	0,6	22,4	24,6	33
AlCa	-	-	-	-	-	-
AnCa	-	-	-	-	-	-
ALC1	20,0	24,6	1,33	20,0	26,6	33
ALC2	12,9	13,3	0,9	11,0	14,5	33
AnC	12,3	13,4	0,9	12,2	15,7	33
AIPC	10,0	11,3	0,7	9,6	12,3	33
LPC	19,4	17,9	1,5	15,6	21,4	33
DPD	43,5	46,0	1,5	43,5	48,1	33
LBD	-	-	-	-	-	-
DPA	74,6	74,8	1,4	71,9	77,3	33
LBA	-	-	-	-	-	-
DAA	92,3	91,3	1,2	86,0	94,3	33
DPP	22,6	23,4	1,0	20,5	26,0	33
LAP	-	-	-	-	-	-
DPPe	51,4	49,4	1,5	46,1	52,8	33
LAPe	-	-	-	-	-	-
DPAd	-	-	-	-	-	-
<b>% de la longitud de la cabeza</b>						
O	27,5	29,3	1,1	27,3	31,9	33
DIO	23,7	23,2	1,3	21,0	25,5	33
LH	26,2	24,3	1,5	20,3	27,8	33
DNA	12,5	10,7	1,0	8,6	12,5	33
DNP	5,2	4,7	0,5	3,8	5,7	33
<b>Relaciones entre variables</b>						
LCa/AnCa	-	-	-	-	-	-
LCa /AlCa	-	-	-	-	-	-
AlCa/AnCa	-	-	-	-	-	-
LPC/AIPC	-	-	-	-	-	-
LPC/AnPC	-	-	-	-	-	-
AIPC/AnPC	-	-	-	-	-	-



---

Figura 84. *Characidium heirmostigmata*, aspecto general. Holotipo, 35.0 mm de SL (MZUSP97738). (Tomada de Graça & Pavanelli, 2008)

## **Anatomía ósea**

Premaxilar con una serie de 6 dientes cónicos, posteriormente curvados. Dentario con una única serie de 8 dientes tricúspides. Ectopterigoides con una serie de 5-8 dientes cónicos.

Supraorbital presente, ligeramente triangular en vista dorsal y extremo anterior más angosto y alejado del hueso frontal. Rama parietal del canal supraorbital ausente. Los huesos frontales limitan por delante a la fontanela parietal. Cuatro radios branquiostegos. Orbitoesfenoides ligeramente rectangular en vista lateral, conectado por delante con el rinoesfenoides y posteriormente con el pteroesfenoides.

Columna vertebral con 34 vertebrae en total. Supranenurales entre la espina neural del cuarto centro y el primer pterigióforo de la aleta dorsal. Con tres epurales y un uroneural presente

## **Coloración en alcohol**

Cuerpo y cabeza de color de amarillo pálido. Cromatóforos concentrados en el margen libre de las escamas ubicadas por encima la línea lateral que forman en conjunto un patrón reticular sobre el flanco del pez. Una franja oscura difusa y oblicua se extiende desde la punta del hocico hasta el margen anterior de la órbita, continuando longitudinalmente desde el margen posterior de la órbita hasta el preopérculo. Una delgada franja longitudinal marrón acompaña a la línea lateral desde detrás de la cabeza hasta el inicio de la aleta caudal, a veces poco visible. Ocho a once barras verticales a cada lado del cuerpo y 8-9 barras o manchas medio-dorsal oscuras por encima y debajo de la línea lateral, oblicuas e independientes de las barras verticales. Mancha humeral oscura verticalmente extendida. Mancha caudal pequeña semejante a un punto negro en la base de los radios caudales medios. Aleta dorsal con notorias bandas transversales oscuras. Aletas pectoral, pélvica y anal hialinas. Aleta caudal con bandas irregulares.

## Datos biológicos y distribución

*Characidium heirmostigmata* está mencionada para los ríos Abelha, Barra Grande y Néstor, tributarios del río Ivaí, cuenca del Alto Paraná, Estado de Paraná, Brasil. En Argentina esta especie ha sido encontrada en el arroyo Garuhape, Misiones (Tabla 38, Figura 85).

Tabla 38. Cuerpos de agua de Argentina donde se cita la presencia de *Characidium heirmostigmata*.

CUERPO DE AGUA	CUENCA	DEPARTAMENTO/PROVINCIA
Arroyo Garuhape	Río Paraná	Libertador Gral. San Martín (Misiones)

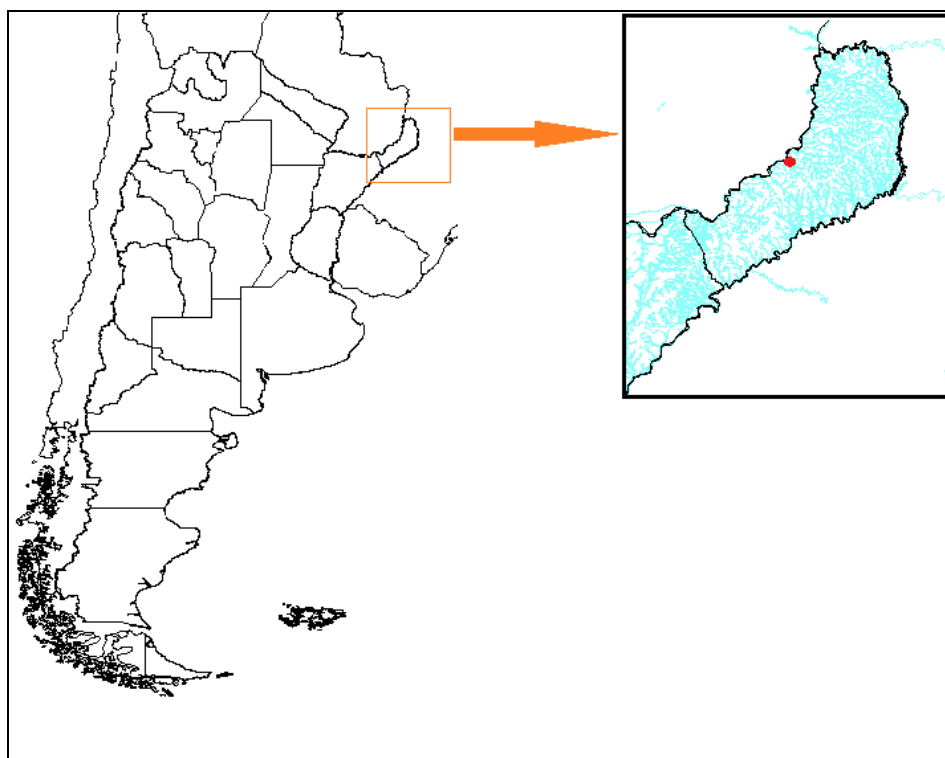


Figura 85. *Characidium heirmostigmata*, distribución geográfica en Argentina.

### III. 2. Análisis estadístico

El análisis de la varianza no paramétrico (ANAVA) mostró que no existen diferencias significativas ( $p < 0,01$ ) entre los valores observados para cada variable en aquellos casos donde se consideraron ejemplares de diferentes localidades. En virtud de esto el conjunto completo de datos para cada especie se consideró como procedente de una misma población.

El análisis de componentes principales (ACP) mostró que los componentes 1 y 2 explican, respectivamente el 43,7% y 11,4% de la variabilidad entre las especies de *Characidium* (Figura 85). Los resultados de este tratamiento muestran dos grupos claramente diferenciados de acuerdo al componente principal 1 (CP1). Uno de estos grupos (G1) está constituido por *C. occidentale*, *C. pterostictum*, *C. rachovii*; *C. tenue*; *Characidium sp.1*, *Characidium sp.3* y algunos ejemplares de *Characidium sp. 2*; el otro grupo (G2), compuesto por *C. borellii*, *C. xanthopterum* y *Characidium sp. 2*. De igual forma, dentro de cada uno de estos grupos hay una diferenciación entre las especies de acuerdo con el componente principal 2 (CP2). En el primer grupo (G1), los subgrupos ordenados a partir de la CP2 son: *C. rachovii* + *C. occidentale* + *C. pterostictum* y *C. tenue* + *Characidium sp. 1* + *Characidium sp. 3*. En el grupo restante (G2), el ordenamiento según la CP2 muestra a *C. xanthopterum* separada del subgrupo formado por *C. borellii* + *Characidium sp. 2*. La distribución tanto en el G1 como el G2 de *Characidium sp. 2* resulta problemática y parece indicar que en realidad los ejemplares pertenecientes a dos especies diferentes. Esto requiere de estudios posteriores que permitan resolver tal cuestión antes de la descripción formal de esta nueva especie.

Tomando en cuenta la contribución de cada variable a los CP1 y CP2 (Tabla 39, Figura 86), se observa que la CP1 está definida principalmente por las variables que hacen a la forma del cuerpo, la posición relativa de las aletas y la forma tanto de la cabeza como del pedúnculo caudal. En lo que respecta a la CP2, las variables que mayormente contribuyen a esta componente son las referidas al tamaño y forma de la cabeza y el pedúnculo caudal.

El análisis de ACP muestra que los componentes principales permiten discriminar las especies de *Characidium*. Tanto la forma de la cabeza como la del pedúnculo caudal

parecen tener un papel preponderante en esta diferenciación. Sin embargo, la separación entre especies no es muy clara a nivel de la CP2, particularmente en el G1; esto presumiblemente atribuible a la elevada homogeneidad morfológica que el género muestra entre sus taxones.

Tabla 39. Valores obtenidos para cada autovector del ACP que muestra la contribución de cada variable a los componentes principales 1 y 2.

VARIABLE	e1	e2
LS	0,07	-0,06
ALC1	0,17	0,24
ALC2	0,21	0,17
AnC	0,18	0,03
AIPC	0,19	0,03
LPC	-0,25	-0,01
DPD	-0,26	0,00
LBD	0,27	0,08
DPA	-0,27	-0,06
LBA	0,27	0,04
DAA	-0,27	-0,04
DPP	0,27	0,05
LAP	-0,07	-0,09
DPPe	-0,26	-0,03
LAPe	0,27	0,05
DPAd	-0,27	-0,04
LCa	0,12	0,32
O	-0,08	0,15
DIO	0,03	0,14
LH	-0,07	0,00
DNA	0,13	-0,28
DNP	0,13	-0,31
AICa	-0,02	0,29
AnCa	0,00	0,20
LCa/AICa	0,18	-0,32
LCa/AnCa	0,00	0,22
AICa/AnCa	-0,01	-0,22
LPC/AnPC	-0,05	0,35
AIPC/AnPC	-0,16	0,27
LPC/AIPC	0,16	-0,20

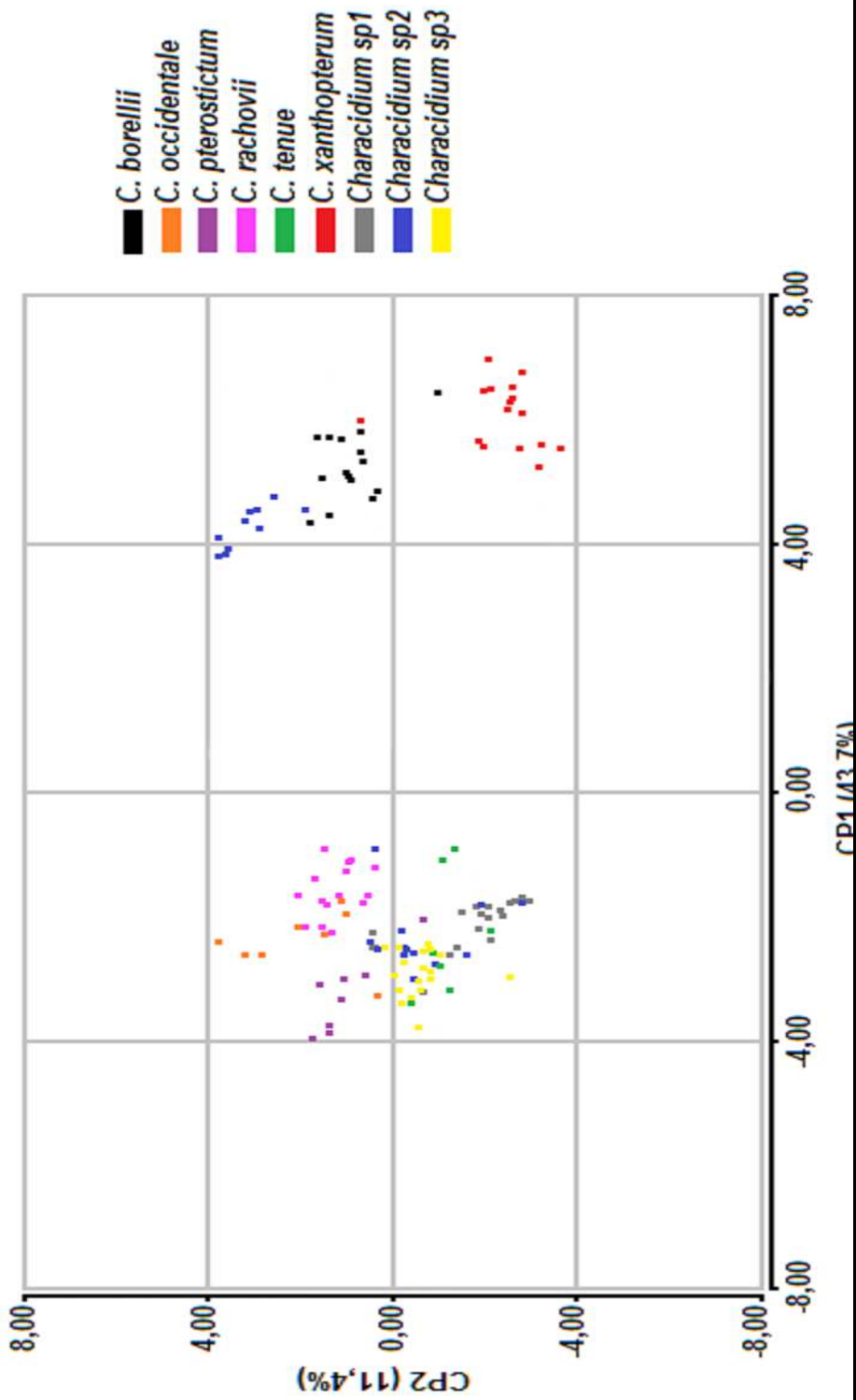


Figura 86. Análisis de componentes principales aplicado a datos morfométricos de nueve especies de *Characidium* presentes en Argentina.

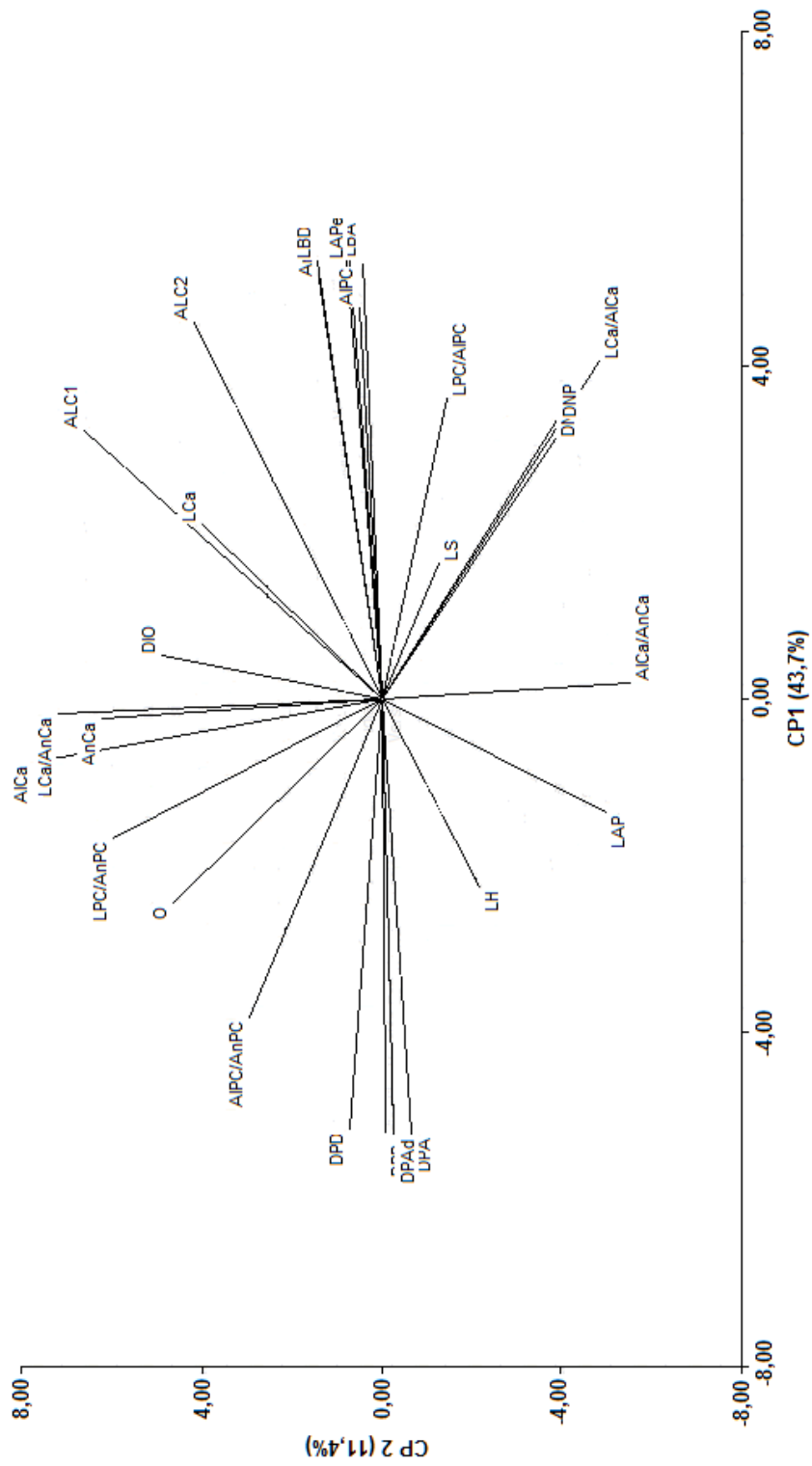


Figura 87. Árbol de recorridos mínimos que muestra la contribución de las diferentes variables a los componentes principales 1 y 2.

### III. 3. Análisis de morfometría geométrica

La morfometría geométrica permite observar gráficamente el grado de deformación de la conformación morfométrica de una especie respecto de otra. Este análisis mostró que los caracteres relevantes para la caracterización de las especies de *Characidium*, son los mismos sugeridos por la morfometría tradicional: la forma de cabeza y del pedúnculo caudal y el tamaño y posición de las aletas.

La técnica de torsión de placas delgadas (Thin-plate splines), permitió obtener la representación gráfica de las deformaciones que presenta la configuración consenso, respecto a los especímenes localizados en los extremos del eje del primer componente principal. El análisis de estas gráficas permite apreciar que las regiones de mayor variación ocurren en la cabeza y el pedúnculo (Figuras 88 y 89).

El análisis de componentes principales aplicado a las variables de configuración del procesamiento de las “landmarks” por el software evidencia un solapamiento considerable de las formas (Figura 90). En conjunto, las CP1 y CP2 explican en conjunto el 41,4% de la variabilidad total entre las especies. El eje X permite distinguir a *C. rachovii* del resto de la especies del género en tanto que, el eje Y marca la diferenciación entre las especies restantes. El agrupamiento resultante de este análisis no evidencia una separación clara entre la mayor parte de las especies, excepto por *C. rachovii* que se encuentra claramente apartada del resto de las especies.

Los resultados del análisis de la varianza aplicado sobre los datos agrupados señala que no existen diferencias significativas entre las especies. La prueba de regresión aplicada con el objeto de medir la incidencia del tamaño sobre la forma mostro la ausencia de efectos alométricos. Esto último estaría explicado por lo reducido de la muestra de cada especie considerada y el hecho que en todos los casos se trabajó con ejemplares de tamaño similar.

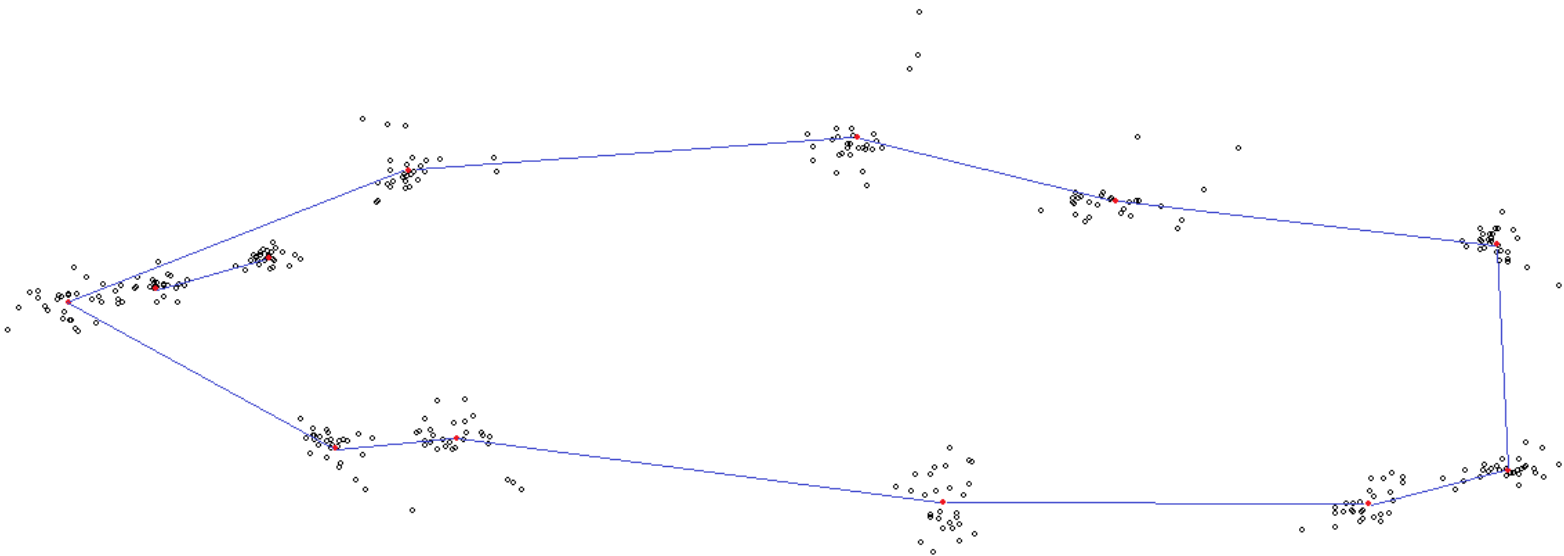


Figura 88. Consenso obtenido para la forma de las especies de *Characidium* consideradas en el análisis de morfometría geométrica (rojo) y variaciones observadas (gris).

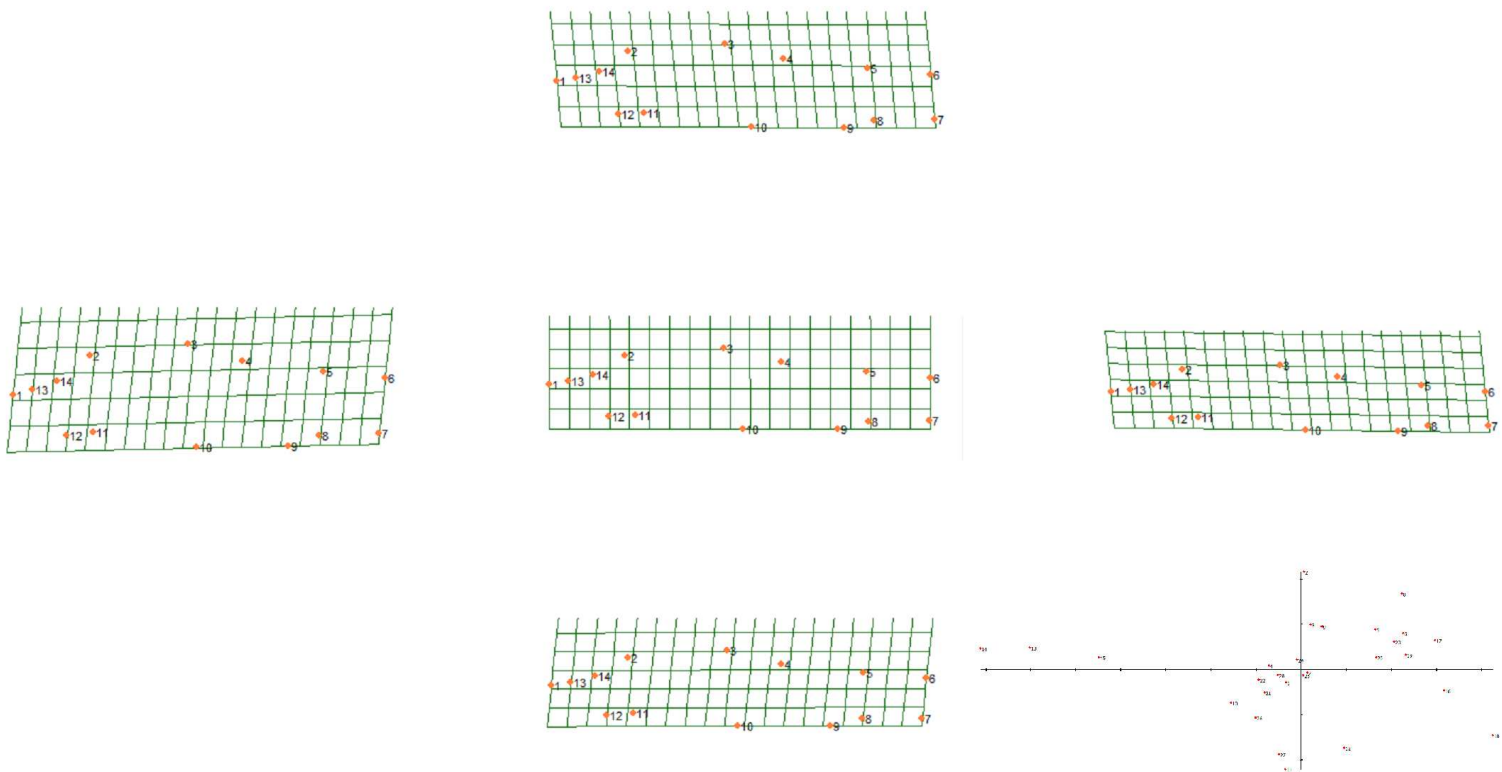


Figura 89. Mallas de transformación para *Characidium*. La gráfica central muestra la forma de consenso, las restantes muestran los extremos de la variación en relación a los ejes ortogonales. La gráfica inferior derecha muestra la variación de cada ejemplar respecto de la configuración de consenso.

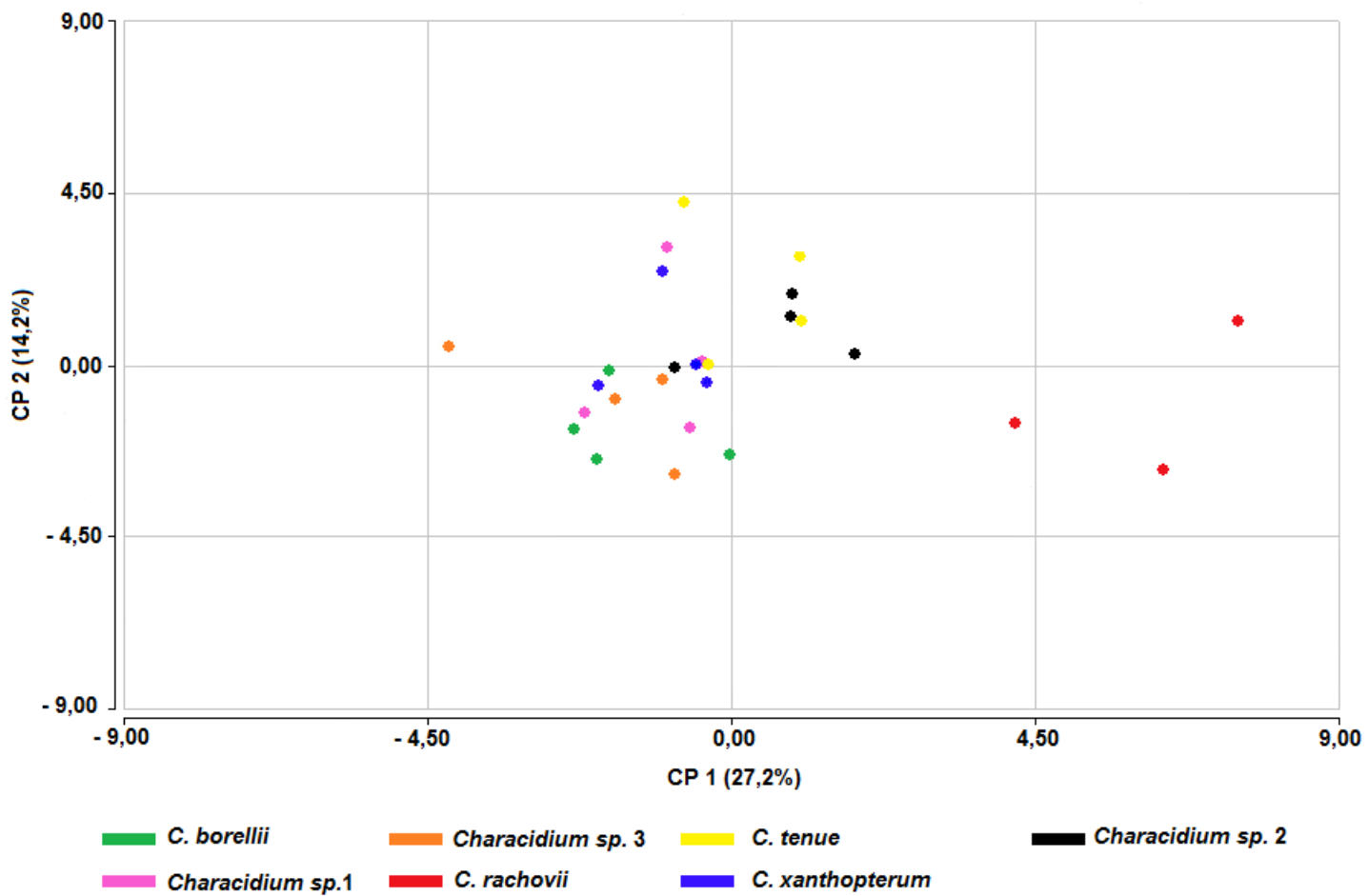


Figura 90. Análisis de componentes principales que muestra la variación morfométrica entre las siete especies de *Characidium* consideradas en el análisis de morfometría geométrica.

### III. 3. Clave para la determinación de las especies de *Characidium* de la Argentina

1a	Cuerpo alto ( $\pm 30\%$ de la LS); línea lateral incompleta (6 a 12 escamas perforadas; con o sin aleta adiposa. -----	----- <i>C. rachovii</i>
1b	Cuerpo más o menos bajo ( $\pm 20\%$ de la LS) y línea lateral completa (más de 30 escamas perforadas; aleta adiposa siempre presente. -----	----- 2
2a	Serie de escamas preanal con 3-4 escamas por delante del ano y otras 5-7 por detrás de esta abertura. -----	----- 3
2b	Serie de escamas preanal con 4-5 escamas por delante del ano y otras 2-3 por detrás de este último. -----	----- 4
3a	7 a 9 barras verticales negras sobre el flanco que ventralmente tienen forma de una W; mancha caudal pequeña y redondeada. -----	----- <i>C. tenue</i>
3b	10-14 barras oblicuas negras ubicadas por debajo de la línea lateral e independiente de las barras verticales negras; aleta caudal con una línea irregular oscura, -----	----- <i>C. serrano</i>
4a	Generalmente 12 escamas alrededor del pedúnculo caudal y línea lateral con 33 a 36 escamas. -----	----- 5
4b	Normalmente 14 escamas alrededor del pedúnculo caudal y línea lateral con más de 35 escamas perforadas. -----	----- 7
5a	Normalmente con 9-10 escamas tanto en la serie predorsal como la serie preadiposa. -----	----- 6
5b	Normalmente con 12 escamas en la serie predorsal y otras 7 escamas en la serie preadiposa; mancha humeral poco definida y mancha caudal ausente; aleta dorsal formando una banda continua de puntos negros sobre los radios. -	----- <i>C. occidentale</i>
6a	Cuerpo con pequeñas manchas negras (puntos) y aleta caudal con manchas negras en toda su superficie (aspecto atigrado).-----	----- <i>C. pterostictum</i>
6b	Cuerpo con un patrón reticulado debido al margen posterior de las escamas pigmentado, sin franja horizontal o barras verticales en ejemplares de más de 30mm de LS y aleta caudal hialina. -----	---- <i>C. xanthopterum</i>
7a	Línea lateral normalmente con 35 escamas y otras 5 entre las aletas pélvicas y el ano. Banda horizontal negra angosta y escamas pigmentadas en su margen posterior dando un aspecto reticulado al cuerpo. -----	-- <i>Characidium sp. 2</i>
7b	Línea lateral siempre con más de 35 escamas; normalmente 4 escamas entre las aletas pélvicas y el ano, escamas del cuerpo sin pigmentación en su margen posterior. -----	----- 8
8a	Flanco del cuerpo con una banda horizontal negra y ancha y de 9 a 14 barras verticales negras; normalmente 10 escamas en la serie preadiposa. -----	----- 9
8b	Flanco del cuerpo con una banda horizontal negra delgada y de 8 a 13 barras verticales de igual color, generalmente 9 escamas en la serie preadiposa. -----	-- <i>Characidium sp. 3</i>
9a	Cabeza más pequeña (LCa = 25% de LS y AICa = 12% de LS); pedúnculo caudal más corto ( $\pm 15\%$ de LS); cuerpo algo más alto ( $\pm 21\%$ de LS). -----	----- <i>C. borellii</i>
9b	Cabeza grande (LCa 28% de LS, AICa: 13,2 de LS); pedúnculo caudal más largo ( $\pm 17\%$ de LS); cuerpo ligeramente más bajo (AIC1 $\pm 18\%$ de LS). -----	-- <i>Characidium sp 1</i>

### III. 4. Distribución de la familia Crenuchidae en la Argentina

La familia Crenuchidae está presente en la Argentina a lo largo y ancho de toda la cuenca del Plata. El límite meridional de este clado está dado por la presencia de *C. rachovii* en los alrededores de la ciudad de La Plata, Buenos Aires (Ringuelet *et al.*, 1978), mientras que el límite occidental lo determina la presencia de *C. borellii* en el río Chuscha, Tucumán (Figura 91).

A pesar de la amplia distribución de la familia Crenuchidae en Argentina, se pueden apreciar claramente dos grupos separados espacialmente. El noroeste de nuestro país presenta tres especies aparentemente endémicas: *C. borellii*, *Characidium sp.1* y *Characidium sp. 3*. Las restantes (*C. occidentale*, *C. pterostictum*, *C. rachovii*, *C. tenue*, *C. xanthopterum*, *C. heirmostigmata*, *Characidium sp. 2*) están presentes a lo largo de los ríos Paraná y Uruguay. Entre las especies de este segundo grupo, *C. occidentale*, *C. xanthopterum* y *C. heirmostigmata*, están restringidas al norte de la Mesopotamia y *C. rachovii*, *C. pterostictum*, *C. tenue*, y *Characidium sp. 2*, llegan hasta Entre Ríos y el Delta. Este análisis permite ampliar la distribución de *C. pterostictum* y *C. tenue* a la cuenca del río Paraná. También se extiende el límite meridional de *C. occidentale*, *C. xanthopterum* y *C. heirmostigmata* hasta la provincia de Misiones.

Siguiendo la propuesta de López *et al.* (2008), los antecedentes bibliográficos sumados a los datos aportados por este trabajo, los crenúchidos se encuentran principalmente en la provincia ictiogeográfica de los Grandes Ríos y dos de ellas, *C. borellii* y *C. rachovii*, también se las encuentra en ríos y arroyos de la provincia Pampeana (Tabla 40).

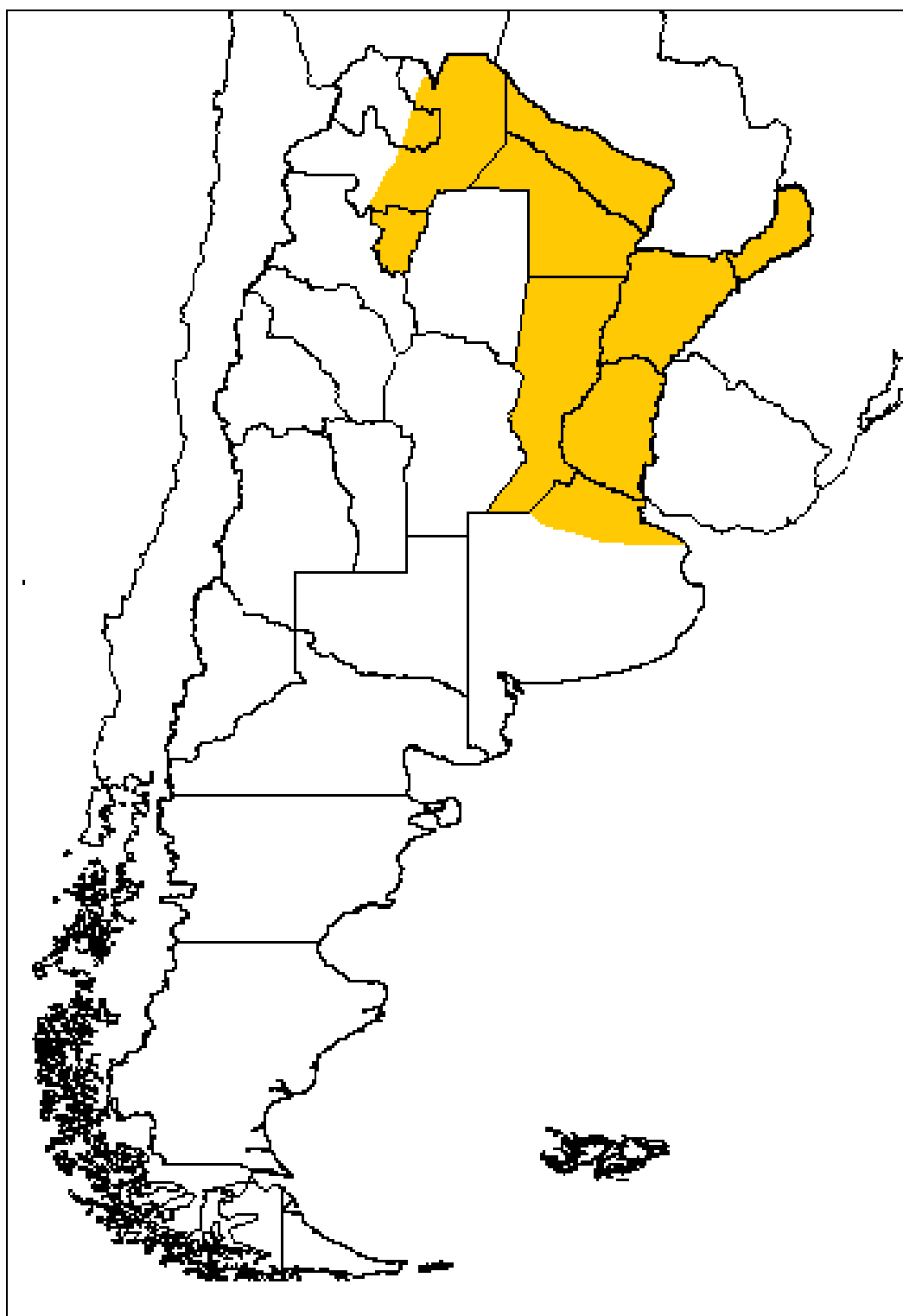


Figura 91. Distribución geográfica de la familia Crenuchidae en Argentina.

Tabla 40. Distribución de los Crenuchidae de la Argentina en las provincias biogeográficas.

ESPECIE	PROVINCIA BIOGEOGRÁFICA	
	GRANDES RÍOS	PAMPEANA
<i>Characidium borellii</i>	X	X
<i>C. heirmostigmata</i>	X	
<i>C. occidentale</i>	X	
<i>C. pterostictum</i>	X	
<i>C. rachovii</i>	X	X
<i>C. tenue</i>	X	
<i>C. xanthopteron</i>	X	
<i>Characidium</i> sp. 1	X	
<i>Characidium</i> sp. 2	X	
<i>Characidium</i> sp. 3	X	

## IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

### IV.1. Sistemática

La familia Crenuchidae constituye un grupo monofilético con dos subfamilias: Crenuchinae y Characidiinae, ambas también monofiléticas (Buckup 1993<sup>a</sup>, 1993<sup>b</sup>, 1993<sup>c</sup>, 1998). En Argentina, esta familia está representada por once especies del género *Characidium*, el cual pertenece a la subfamilia Characidiinae.

El género *Characidium* fue descrito originalmente por Reinhardt (1866) de forma somera atendiendo a unos pocos caracteres morfológicos que hizo que lo asociara a los actuales Lebiasinidae y Anostomidae. Diferentes autores a fines del siglo XIX y primera mitad del siglo XX (Eigenmann & Eigenmann, 1891; Eigenmann, 1907 y 1909; Regan, 1911; Cockerell, 1914; Fowler, 1932; Eigenmann & Allen, 1942), discutieron la afinidad de este género planteada por Reinhardt y lo reasignaron a otros grupos. Sin embargo, ninguno de ellos hizo aportes a la descripción del género. Esto último fue hecho por Travassos (1947) con material procedente de la localidad tipo. Este último autor amplió la descripción del género e incluyó en la diagnosis caracteres osteológicos que permitieron una mejor definición. Posterior a la contribución de Travassos, un estudio del material tipo (Buckup, 1992) condujo a la redescrición de *Characidium*, con la designación de un lectotipo. El presente estudio mostró que la diagnosis de *Characidium* podría incluir otros caracteres hasta ese momento no considerados: la presencia de dientes cónicos en el pterigoides, i-8 radios en la aleta pélvica y los 9-8 radios ramificados de la aleta caudal. De este modo, la diagnosis resultante sería:

- Peces pequeños de cuerpo elongado, ligeramente comprimido y de vientre redondeado.
- Cuerpo completamente cubierto por escamas cicloideas grandes, con *circuli* solo en el campo apical y el istmo mayormente cubierto de escamas.
- Línea lateral completa o incompleta y base de la cola cubierta por escamas.
- Cabeza relativamente pequeña ( $\pm$  un cuarto de la longitud estándar), completamente libre de escamas y con solo la fontanela posterior de forma circular.
- Ojos relativamente grandes y órbita rodeada por huesos circunorbitales pequeños y poco visibles.

- Boca pequeña, hocico romo y narinas separadas entre sí, de éstas últimas, las posteriores muy cercanas al ojo.
- Maxilar y mandíbula inferior bien desarrollados y una única serie de dientes cilíndricos altos y mayormente tricúspides sobre los procesos laterales del premaxilar y el dentario.
- Aberturas branquiales amplias y membranas branquiales libres del istmo.
- Cuatro radios branquiostegos.
- Aletas pares fuertes y bien desarrolladas; la aleta pélvica generalmente con i-8 radios.
- Aleta caudal con 9 y 8 radios ramificados en los lóbulos superior e inferior respectivamente, normalmente con una mancha caudal negra sobre la base de los radios caudales medios.
- Foramen del nervio oftálmico ubicado próximo al centro del hueso pterosphenoideos. El margen de este orificio presenta una cresta ósea baja o ausente.
- Ectopterigoides provisto de una hilera de dientes cónicos altos dispuestos en un surco ventral central.
- Cámara posterior de la vejiga gaseosa más pequeña que la anterior.
- Segundo centro vertebral con un par de procesos ventrales que se extienden antero-ventralmente a lo largo del tejido conjuntivo subyacente al aparato de Weber.

*Characidium*, es un género morfológicamente homogéneo, así como el más diverso y de mayor distribución dentro de los Characidiinae (Buckup, 1993<sup>b</sup>). Esta homogeneidad fue observada entre las especies presentes en Argentina y, en ciertos casos, es la responsable de errores de identificación como el aquí señalado para *C. borellii* - *C. fasciatum*.

La morfometría constituye una de las vías que posibilita realizar la distinción taxonómica de las especies. La morfometría clásica o tradicional combina la estadística multivariada y la morfología cuantitativa, analizando la covarianza entre variables morfométricas. La morfometría geométrica, por su parte, suma información adicional a la morfometría tradicional, al estudiar la geometría de las estructuras que, al aplicar procedimientos estadísticos y la representación gráfica de los resultados, permiten evaluar la cantidad de diferencia entre las conformaciones morfométricas (Salas *et al.*,

2012; Toro *et al.*, 2010). Los resultados del análisis de componentes principales aplicado reflejan la homogeneidad del género mencionada anteriormente. La variabilidad entre las especies que explican las CP1 y CP2 generadas en el análisis, es de poco más del 40% y estas componentes, son construidas en mayor medida por las variables morfométricas de la cabeza y el pedúnculo caudal. De igual modo, los rangos observados para los caracteres morfométricos y merísticos muestran superposiciones entre las diferentes especies consideradas.

El análisis de morfometría geométrica realizado consideró solo a siete de las once especies estudiadas y muestra, en coincidencia con el análisis morfológico clásico, que las variaciones de la cabeza y el pedúnculo caudal son las que explican la variabilidad entre las especies. Este análisis concuerda, al menos parcialmente, con los resultados obtenidos por Román-Valencia & García (2007) quienes evalúan mediante esta técnica las diferencias entre *Characidium sp.* y *Characidium caucanum*.

El dimorfismo sexual es una característica señalada para varias especies de *Characidium* por distintos autores (Buckup & Reis, 1997; Souto de Mele & Buckup, 2002; da Graça *et al.*, 2008; Silveira *et al.*, 2008; Netto-Ferreira *et al.*, 2013; Zanata & Camelier, 2015; Melo & Oyakawa, 2015). En todos los casos, las diferencias entre sexos ocurren principalmente a nivel de las aletas, particularmente las pares. La característica más reportada es la presencia de ganchillos óseos en número, tamaño y disposición variable sobre los primeros radios ramificados de la aleta pélvica. También se han señalado como diferencias entre machos y hembras el tamaño y coloración de las aletas. El presente estudio describe por primera vez el dimorfismo sexual en *C. borellii* y *C. tenue*. En ambos casos, las descripciones originales realizadas a partir de un único ejemplar adulto, no reportan la presencia de ganchillos sexuales en las aletas pélvicas por lo que cabría esperar que estos correspondiesen a hembras. La presencia de ganchitos óseos se aprecia también en *Characidium sp.2*, especie normalmente citada como *Characidium cf. zebra* y sobre la que no se han encontrado referencias al dimorfismo sexual aquí observado.

Analizando la diversidad de especies de Crenuchidae presentes en Argentina, esta se incrementó considerablemente. López y colaboradores (2003) mencionan seis especies en su lista de especies, omitiendo a *C. borellii*, la cual fue incluida en un inventario

previo (López *et al.*, 1987). Posteriormente, Mirande & Koerber (2015) mencionan ocho, incorporando dos nuevos registros para la provincia de Misiones. El presente estudio, por un lado, determina que *C. cf. zebra* es en realidad una nueva especie, aquí referida como *Characidium sp. 2*. Por otra parte, se incorporan tres especies a las ocho mencionadas por los autores anteriores; una de estas corresponde a un nuevo registro para el país (*C. xanthopterum*) y las dos restantes son nuevas especies para la ciencia (*Characidium sp. 1* y *Characidium sp.3*).

En resumen, este estudio muestra que en Argentina, la familia Crenuchidae está representada por once especies de *Characidium*: *C. borellii* (Boulenger, 1895), *C. heirmostigmata* Graça & Pavanelli, 2008; *C. occidentale* Buckup & Reis, 1997; *C. pterostictum* Gomes, 1947; *C. rachovii* Regan, 1913; *C. serrano* Buckup & Reis, 1997; *C. tenue* (Cope, 1894); *C. xanthopterum* Silveira, Langeani, Graça, Pavanelli & Buckup, 2008; *Characidium sp.1*; *Characidium sp.2* y *Characidium sp.3*.

*Characidium borellii* es la primer especie del género en ser mencionada para Argentina. La morfología, morfometría y merística de los ejemplares estudiados concuerda con la descripción original (Boulenger, 1895) y complementaria (Géry *et al.*, 2001). *C. borellii* se encuentra restringida al noroeste del país y puede distinguirse de otras especies simpátricas (*Characidium sp. 1* y *Characidium sp. 3*) por el cuerpo ligeramente más alto y el pedúnculo caudal algo más corto y alto. Otras diferencias son anatómicas, la forma de los huesos pélvicos, los procesos isquiáticos, el antorbital, así como en la cantidad de urodermales. Se confirma además la presencia de una serie de dientes cónicos en el ectopterigoides y una sola serie de dientes en el dentario, en contraposición a lo enunciado por Géry *et al.* (2001). El presente estudio complementa la información original sobre la especie y aporta información morfométrica y merística. También se reporta por primera vez la existencia de diferencias morfológicas entre sexos.

*Characidium heirmostigmata* ha sido recientemente registrada en Argentina (Casciotta *et al.*, 2015). Esta especie está caracterizada especialmente por un patrón de coloración que combina barras oblicuas incompletas por encima y debajo de la línea lateral y barras verticales características del género. La localidad tipo asignada es el río Barra Grande, cuenca del Alto Paraná, Estado de Paraná, Brasil, por lo que los

ejemplares capturados en Argentina, extienden el límite meridional de la distribución hasta la provincia de Misiones.

*Characidium occidentale* fue reportado en Argentina por Fernández & Miquelarena (2006) a partir de dos ejemplares capturados en Misiones. La localidad tipo de esta especie es el arroyo Canoin, Estado de Rio Grande do Sul, Brasil por lo que este registro extendió el límite sur de su distribución. Esta especie se diferencia de sus congéneres debido a la presencia de manchas negras redondeadas en las aletas pélvicas y anal, así como la presencia de manchas negras redondeadas en la parte media del flanco que coinciden con las barras verticales características del género. De acuerdo con lo señalado por Buckup & Reis (1997), el número de escamas alrededor del pedúnculo caudal la diferencia de *C. pterostictum* (así como de *Characidium sp. 2* de acuerdo con este estudio) y el total de escamas de la línea lateral la separa de *C. tenue* y *C. serrano*. Además de la línea lateral, otra diferencia encontrada entre *C. occidentale* y *C. tenue* y *C. serrano*, es que estas dos últimas especies tienen la serie de escamas preanal con el mayor número de escamas por detrás del ano que por delante de este orificio.

*Characidium pterostictum* fue mencionada por primera vez para Argentina por Braga (2001). La localidad tipo es el río Maquiné (Serra Geral), Estado de Rio Grande do Sul, Brasil y se caracteriza por presentar la aleta caudal con manchas negras de forma y tamaño irregular por toda su superficie (Gomes, 1947; Buckup & Reis, 1997). Comparándola con otras especies, presenta diferencias en el tamaño de la cabeza, el pedúnculo caudal y la altura del cuerpo, así como en la cantidad de escamas alrededor del pedúnculo caudal, la serie preadiposa, entre otros caracteres. Es característica la presencia de más de diez dientes cónicos en el ectopterigoides, los huesos pélvicos de forma rectangular y el foramen hipural notoriamente alargado. Se destaca además que, las características observadas en la dentición oral de esta especie, se corresponde con lo enunciado por Charcansky (2006). En cuanto a su distribución en Argentina, no se encontraron referencias posteriores a la de Braga (2001) y las nuevas localidades que se mencionan aquí la ubican por primera vez en la cuenca del río Paraná.

*Characidium rachovii* es la especie con la distribución más extensa en Argentina. Esta especie presenta características asociadas al fenómeno de miniaturización (tamaño reducido, línea lateral incompleta, aleta adiposa reducida o ausente), observado en

varios grupos de peces neotropicales (Weitzman & Vari, 1988). Sin embargo, Buckup (1993<sup>b</sup>) no la menciona dentro de las especies de Crenuchidae que están sujetas a este fenómeno. De igual modo puede señalarse que el material analizado muestra además amplios rangos en los conteos en las distintas series de escamas y en los radios de las aletas dorsal y pectoral. Ante esta situación se considera que debieran ahondarse en estudios que verifique si las características observadas en esta especie obedecen a la miniaturización o sólo responden a una gran plasticidad fenotípica. Por otro lado, considerando la preferencia de hábitat de *C. rachovii*, esta se ubica preferentemente en ambientes leníticos que presentan vegetación acuática más o menos abundante (Corvidiola de Yuan, 1980 y 1992; Cordiviola de Yuan & Pignalberi, 1985; Buckup com. pers.), lo que también se relaciona con la miniaturización en peces (Weitzman & Vari, 1988). En cuanto a los caracteres que permiten diferenciarla de otras especies de género, *C. rachovii* se distingue por la línea lateral reducida a 4-12 escamas (rango que se amplía en el presente trabajo) y el cuerpo alto (alrededor del 30% de la LS). Otra característica observada en esta especie es la gran variabilidad que se aprecia en el patrón de coloración en el cual el conjunto de franja horizontal y barras verticales negras puede presentar diferentes grados de intensidad e incluso desaparecer completamente.

*Characidium serrano* tiene como localidad tipo el río Jacutinga, Estado de Santa Catarina, Brasil y es otro de los recientes registros en Argentina. Miquelarena y colaboradores (2008) la mencionan como un registro a confrontar para nuestro país. Sin embargo, la confirmación de su presencia en Misiones es realizada por Casciotta *et al.*, (2015). Entre las características distintivas de *C. serrano* puede mencionarse la presencia de barras negras que se extienden oblicuamente hacia atrás por debajo de la línea lateral e independiente de las barras verticales que caracterizan a las especies del género (Buckup & Reis, 1997). También presenta la cabeza ligeramente más pequeña que sus congéneres y un número mayor de escamas entre el ano y la aleta anal que entre este orificio y la aleta pélvica.

*Characidium tenue* fue reportada para Argentina por Braga en 2001. Entre sus características distintivas se encuentra el patrón de coloración con barras verticales en el flanco que terminan formando una W por debajo de la línea lateral. Presenta además 12

escamas rodeando el pedúnculo caudal y un número de escamas mayor entre el ano y la aleta anal que entre este orificio y la aleta pélvica. El material examinado mostró que existen diferencias morfológicas entre sexos, característica no registrada hasta la fecha. Los machos de esta especie presentan ganchillos óseos en los primeros radios de la aleta pélvica, además de poseer un cuerpo algo más alto, el pedúnculo caudal ligeramente más corto y las aletas un poco más grandes que las hembras. Por otra parte, *C. tenue* ha sido mencionada solo para la cuenca del río Uruguay (Cope, 1894, Buckup, 2003); sin embargo el material examinado para este trabajo permite ubicarla también en tributarios al río Paraná.

*Characidium xanthopteron* se registra por primera vez en Argentina. Esta especie se caracteriza por su cuerpo elongado y robusto recubierto por escamas con el margen posterior pigmentado, de modo que se forma un patrón cuadriculado, al que se le suman la franja horizontal y las barras verticales características del género (Silveira *et al.*, 2008). Otra particularidad del patrón de coloración está en que ejemplares mayores a 35 mm de longitud, especie pueden perder completamente la franja horizontal y las barras verticales del típico patrón de coloración que presenta el género. La presencia de esta especie en Argentina señala a la provincia de Misiones como el límite sur de su distribución. Además los ejemplares muestran que la pérdida de las barras verticales puede ocurrir en individuos de menor longitud (30 mm o menos) que la inicialmente señalada en la descripción de la especie.

*Characidium sp. 1*, esta especie localizada en el río Itiyuro en Salta se caracteriza por su cuerpo relativamente bajo y cabeza algo más grande. El patrón de coloración que presenta similar al de la mayoría de las especies del género, con la particularidad de que tanto la franja horizontal que atraviesa todo el flanco, como las barras verticales son gruesas. La morfometría y la anatomía de los huesos considerados en este estudio muestran diferencias con todas las demás especies de *Characidium* de Argentina, particularmente las simpátricas (*C. borellii* y *Characidium sp. 3*). Comparada con *C. zebra* y *C. fasciatum*, esta nueva especie posee la cabeza más grande, el cuerpo más bajo y angosto, el pedúnculo caudal más largo y alto. En cuanto a las aletas; hay diferencias en cuanto al tamaño y posición de estos apéndices, los que tiende a ser más pequeños y están algo más atrás en *C. fasciatum* y *C. zebra*. En cuanto a la cabeza,

*Characidium sp. 1* tiene el ojo, la distancia interorbital y el hocico más pequeños y las narinas más alejadas del ojo que estas dos últimas especies de *Characidium* mencionadas. Las diferencias encontradas entre *Characidium sp. 1* y el resto de las especies consideradas en este trabajo permiten concluir que esta es una nueva especie que requiere de descripción formal para su reconocimiento.

*Characidium sp. 2*, esta especie incluye a ejemplares determinados como *C. cf. zebra* procedentes del río Paraná. Comparándola con *C. zebra* y *C. fasciatum*<sup>2</sup>, la cabeza es más larga y alta, aunque algo más angosta respecto de la primera y más grande en las tres dimensiones respecto de la segunda; el cuerpo es algo más alto respecto de ambas especies y el pedúnculo caudal más largo y alto. Las aletas dorsal y anal presentan sus bases ligeramente más largas y ambas aletas tienen una posición relativa similar. En cuanto a las aletas pares, la pectoral más corta que la de *C. zebra* y similar a la de *C. fasciatum* y la pélvica más larga respecto de la de ambas especies. También presenta los ojos y el hocico más grandes y ambas narinas se encuentran más alejadas del ojo. El patrón de coloración es similar al de *C. zebra* y *C. fasciatum* pero difiere del que se observa en las restantes especies del género que habitan la misma área. En cuanto a la anatomía, presenta diferencias las que se discuten en el apartado siguiente. Con base en las diferencias encontradas entre *Characidium sp.2* respecto de las demás especies estudiadas se concluye que esta es una nueva especie que requiere de descripción formal para su reconocimiento.

*Characidium sp.3*, los ejemplares estudiados proceden de la provincia de Jujuy y se caracteriza por tener un patrón de coloración similar al de la mayoría de las especies del género, pero con la franja horizontal angosta y las barras verticales más delgadas que las de *C. borellii*. La morfometría y la anatomía muestran diferencias con todas las demás especies de *Characidium* de Argentina, particularmente las simpátricas (*C. borellii* y *Characidium sp.1*). Si se la compara con *C. zebra* y *C. fasciatum*, presenta la cabeza de una longitud similar pero es más angosta que ambas especies y solo más alta que *C. zebra*. La altura y ancho del cuerpo son similares entre las tres especies y el pedúnculo caudal más largo y alto. En cuanto al tamaño y posición relativa de las aletas también se

---

<sup>2</sup> Las morfometría, merística y figuras que ilustran a anatomía de estas especies si incluyen en los anexos 1 y 2.

observan ligeras diferencias con *C. zebra* y algo más marcadas con *C. fasciatum*. El ojo y el hocico son más grandes que en *Characidium sp.1*, la distancia interorbital es menor que en *C. zebra* y similar en *C. fasciatum*. De igual modo, comparando con estos dos últimos taxones, las narinas posteriores están más alejadas del ojo. Las diferencias morfológicas y anatómicas observadas entre *Characidium sp.3* y el resto de las especies consideradas en este trabajo permiten concluir que esta es una nueva especie dentro del género que requiere de descripción formal para su reconocimiento.

## **IV.2. Anatomía ósea**

Si se compara la anatomía del cráneo de las especies de *Characidium*, es posible apreciar particularidades a nivel específico. Miquelarena (1986) analiza la osteología del aparato trófico de *C. rachovii* y, probablemente, *Characidium sp.2* (de acuerdo con la procedencia de los ejemplares estudiados) determinando que existen diferencias claras en la anatomía de los huesos maxilar y ángulo-articular. Diferencias en estos huesos pueden apreciarse en todas las especies trabajadas en este estudio, así como en otras citadas en la bibliografía consultada (Travassos, 1944; 1947; 1949<sup>a</sup>; 1949<sup>b</sup>; 1952; 1955 y 1956). Por otra parte, la presencia de dientes orales cilíndricos altos con una o tres puntas, es un rasgo primitivo dentro de los Characiformes (Roberts, 1967) que se conserva en todas las especies del género. Respecto de la dentición oral, la literatura menciona una única serie de dientes para el premaxilar y una o dos series de dientes en el dentario. Las especies presentes en Argentina poseen una única serie de dientes en ambas mandíbulas, excepto *C. tenue* (Cope, 1894), que muestra dos hileras en el dentario. Esta característica ha sido descrita para otras especies (*C. dubia*, *C. grajahuensis*, *C. lauroi*, *C. japuhybensis*, *C. schubarti*, *C. gomesi*) por Travassos (1944; 1947; 1949<sup>a</sup>; 1949<sup>b</sup>; 1955 y 1956); sin embargo parece no ser frecuente dentro del género. En *C. tenue*, esta segunda serie de dientes está conformada por unas pocas y pequeñas piezas dentarias cónicas de difícil visualización, hecho que fue señalado por Buckup (1993<sup>a</sup>). La presencia de dientes en el ectopterigoide es también una característica del género. Los dientes pterigoideos son pequeños y cónicos, dispuestos en una hendidura localizada en el borde ventral del hueso (Buckup, 1993<sup>a</sup>). Estos

dientes se pudieron observar en todas las especies estudiadas, apreciándose además una gran variabilidad, tanto en número como tamaño, tanto a nivel intraespecífico como interespecífico, variación señalada por Weitzman (1964) para los Characiformes.

En la mandíbula inferior, el hueso dentario presenta una escotadura posterior en forma de “V” que se corresponde con una proyección triangular anterior en el ángulo-articular, sin que estos huesos tengan contacto directo; sino que se mantienen unidos por vainas de tejido conectivo y una varilla cartilaginosa (= cartílago de Meckel) entre los procesos mediales de ambos huesos (Buckup, 1993<sup>a</sup>). Esta organización confiere mayor rigidez a la mandíbula y pudo observarse en todas las especies aquí estudiadas. Este estudio permitió observar también que, el retro-articular es un hueso que muestra variaciones en la forma a nivel específico, lo que fue enunciado por Miquelarena (1986).

La serie circunorbital de *Characidium* se caracteriza por presentar huesos delgados y poco visibles (Travassos, 1947). Buckup (1993<sup>a</sup>) observa que en los Characidiinae, el hueso infraorbital 1 presenta una proyección vertical triangular que conforma parte del margen anterior de la órbita. Esta expansión ósea se articula con el hueso antorbital y presenta variaciones de forma y tamaño en todas las especies estudiadas. Por otra parte, para las especies consideradas, los huesos infraorbitales 3-6 están reducidos sólo al canal sensorial óseo, lo cual coincide con lo enunciado por Buckup (*op. cit.*)

La cintura pélvica se compone de tres piezas óseas: el hueso pélvico, el proceso isquiático y la varilla pélvica. Durante este estudio no se encontraron referencias bibliográficas sobre esta estructura para el género *Characidium*. Sin embargo, el análisis de estos huesos reveló que existen diferencias a nivel específico en la anatomía del hueso pélvico (forma del hueso, posición y grado de desarrollo de las crestas óseas que presenta) y del proceso isquiático (forma del hueso y de la escotadura posterior que resulta de la articulación de ambas piezas homólogas). Las diferencias encontradas sugieren un potencial valor sistemático para esta estructura. Sin embargo, el bajo número de ejemplares observados para algunas especies, hace necesario que nuevas observaciones sean realizadas en el futuro.

El esqueleto caudal tiene importancia sistemática (Monod, 1968). La anatomía de este ha sido estudiada para varios grupos de Characiformes, incluidos los Characidiinae

por Miquelarena (1977; 1982 y 1984). Esta autora observó que el complejo uroforal de *C. rachovii* y *C. fasciatum* (presumiblemente *Characidium* sp. 2 de acuerdo a la procedencia del material estudiado) responde a un tipo especializado. De acuerdo a la tipología dada por Monod (1967; 1968) el complejo uroforal de *Characidium* es del tipo IIB1 (acentral pleuroestilar); el cual presenta pleurostilo y uroneural; hay 6 hipurales, el segundo hipural soldado al centro pre-ural 1 y de 17 radios ramificados en total. Considerando las especies analizadas en el presente trabajo, la anatomía caudal es bastante similar en cuanto a su organización y a las relaciones entre sus componentes. Las diferencias encontradas a nivel específico, se dan en la forma y tamaño del foramen hipural; la forma y tamaño del diastema hipural; la forma y cantidad de los uroneurales y la cantidad de epurales. En cuanto a los radios caudales, la cantidad total oscila entre 32 y 37 para todas las especies de Argentina. El número de radios ramificados es básicamente constante para el género (9 superiores y 8 inferiores). Los radios procurrentes son los que muestran variabilidad en su número, aunque generalmente se observan 7 superiores y 6 inferiores en material diafanizado y teñido y, en ejemplares sin este tratamiento, se contabilizan generalmente 6 radios superiores y 5 inferiores.

### **IV.3. Distribución y biología de las especies**

Considerando el esquema biogeográfico propuesto por Ringuet (1975), los crenúchidos de Argentina se distribuyen casi por toda la provincia ictiogeográfica Páramo-Platense. Esta provincia presenta la mayor variedad de ambientes acuáticos de Argentina, así como la mayor diversidad íctica (López & Miquelarena, 2005). Por otra parte, tomando en cuenta un esquema ictiogeográfico más reciente (López *et al.*, 2008), la familia Crenuchidae está presente en dos provincias ictiogeográficas: de los Grandes Ríos, donde se encuentran las once especies registradas para Argentina, y la Pampeana, donde están presentes sólo dos (*C. borellii* y *C. rachovii*). López *et al.* (2008) señalan que *C. borellii* es endémica de la provincia Pampeana; sin embargo, el análisis de ejemplares procedentes de las cuencas de los ríos Itiyuro y Dorado-Del Valle la ubican

además en la provincia de los Grandes Ríos, distribuyéndose por prácticamente toda la región noroeste de Argentina.

Por otra parte, López & Miquelarena (*op. cit.*) señalan la ausencia de crenúchidos en la provincia de Formosa. Sin embargo, la presencia de *C. fasciatum* en los ríos Bermejo y Paraguay reportadas respectivamente por Monasterio de Gonzo (2003) y Ringuelet (1975), permitiría esperar la presencia de representantes de Crenuchidae dentro esta provincia. La ausencia de crenúchidos en Formosa sólo obedecería a un pobre relevamiento de la ictiofauna en esta provincia.

La cuenca endorreica del río Itiyuro, con sus nacientes en Bolivia, es una zona irresuelta biogeográficamente (López *et al.*, 2008) en la cual se encuentran las especies *Characidium sp. 1* y *Characidium borellii*. La primera de estas especies, por el momento, sólo está presente en este río por lo que sería endémica, en tanto que *C. borellii* tiene una distribución más amplia dentro del NOA y su presencia en este río podría deberse a la conexión que se produce con el río Bermejo ante eventos de crecientes extraordinarias señalada por López y colaboradores (*op. cit.*).

Tomando en consideración la distribución de algunas especies se pueden mencionar:

1. *Characidium tenue* y *C. pterostictum* son especies cuya distribución comprende la cuenca del río Uruguay (Buckup, 2003); sin embargo, nuevos registros para ambas especies las ubican en tributarios del río Paraná por lo que además de ampliarse su distribución, se las ubica por primera vez en la cuenca de este último río.
2. Se menciona por primera vez para Argentina a *C. xanthopterum*. Esta especie descrita en 2008 para tributarios de los ríos Paranaíba y Tocantins, en Brasil, ha sido encontrada en el arroyo Yabebirí (Misiones) por lo que se extiende el límite sur de la especie hasta territorio argentino.
3. *Characidium sp. 1* y *Characidium sp. 3* se encuentran restringidas las provincia de Salta, la primera y de Jujuy, la segunda, respectivamente; razón por la cual ambas debieran considerarse endémicas para la región del NOA y para la Argentina.
4. El análisis de los ejemplares referidos como *C. cf. zebra* presentes en Argentina y su comparación con material de *C. zebra* procedente de Brasil permite concluir que esta última especie no está presente en el territorio argentino.

5. En nuestro país, el material identificado como *C. fasciatum* corresponde en realidad a dos especies distintas, ambas con diferentes distribuciones geográficas: a) el material procedente del NOA, corresponde en realidad a *C. borellii* que es endémica de la región; b) los ejemplares procedentes de la cuenca del río Paraná pertenecen a una nueva especie que se describe en este trabajo como *Characidium sp. 2*.
6. La especie de mayor distribución geográfica en Argentina es *C. rachovii*, esta marca el límite sur del género en proximidades de la ciudad de La Plata, Buenos Aires y fija el límite oeste de la especie en la provincia de Tucumán.
7. La localidad tipo de *C. borellii* es San Pablo en la provincia de Tucumán (Boulenger, 1885). Ringuelet y colaboradores (1967) la ubican en el río Paraguay (en Paraguay) sin dar razones para tal cambio. Ante esta situación y considerando que:
  - a) Ringuelet y colaboradores (1967) no dan ningún argumento que justifique el cambio de la localidad tipo.
  - b) San Pablo (Dpto. Lules), es una localidad ubicada a 13 km de la ciudad de San Miguel de Tucumán en la que hay un arroyo sin nombre, tributario del río Lules.
  - c) No existen registros de la presencia de la especie en cuestión para el Paraguay.Se considera que la localidad tipo dada por Boulenger (1895) para *C. borellii* es correcta.

Analizando la biología de los crenúchidos, las especies muestran similitudes en cuanto a las preferencias de hábitat y hábitos alimentarios. La mayor parte de los taxones estudiados se encuentran en ambiente lóticos con características similares, moderada velocidad de la corriente, fondos predominantemente rocoso-arenosos y presencia de vegetación ribereña (Henderson & Walker, 1990; Buckup, 1999; Graça & Pavanelli, 2007; Rondón Suárez & Lima, 2009). La preferencia de ambientes con baja velocidad de corriente o leníticos se ha reportado para unas pocas especies de *Characidium* (*C. bahiensis*, *C. (J.) dubia* y *C. (J.) theageri*) (Travassos, 1952; Almeida, 1971). Entre las especies presentes en Argentina, el uso de este tipo de hábitats se ha observado preferentemente en *C. rachovii* y, en menor medida, en *Characidium sp. 2*, (Bonetto *et al.*, 1978 y 1981; Cordiviola de Yuan, 1980 y 1992; Cordiviola de Yuan & Pignalberi, 1985; Casciotta *et al.*, 2003). Por otra parte, la información colectada sobre dieta, estrategia alimentaria y preferencia de hábitat, muestra que entre las distintas

especies del género *Characidium* existen grandes similitudes. Los hábitos de forrajeo sobre la comunidad bentónica y la fauna asociada a la vegetación de arroyos y lagunas, así como el consumo de una amplia gama de recursos en baja cantidad (comportamiento oportunista) parece ser el patrón dentro del género (Bastos *et al.*, 2013; Ibarra Polesel & Poi, 2016). Los estudios sobre dieta (Oliveros, 1980; Sabino & Macedo, 1990; Arias, 1998; Aranha *et al.*, 1998 y 2000; da Motta & Sanches Uieda, 2004; Souza Braga, 2005; Barreto & Aranha, 2006; Fernández *et al.*, 2012; Bastos *et al.*, 2013; Ibarra Polesel & Poi, 2016) señalan que las especies de este género consumen preferentemente larvas de insectos y microcrustáceos. Este consumo estaría favorecido por la coloración disruptiva y forma corporal que responderían a un ajuste al modo de captura de las presas que es del tipo quieto y al acecho entre las rocas del fondo o la vegetación (Arias, 1998; Bastos *et al.*, 2013; Ibarra Polesel & Poi, 2016).

#### IV.4. Conclusiones generales

- Se confirma la presencia de once especies de Crenuchidae en Argentina: *C. borellii* (Boulenger, 1895), *C. heirmostigmata* Graça & Pavanelli, 2008; *C. occidentale* Buckup & Reis, 1997; *C. pterostictum* Gomes, 1947; *C. rachovii* Regan, 1913; *C. serrano* Buckup & Reis, 1997; *C. tenue* (Cope, 1894); *C. xanthopterygum* Silveira, Langeani, Graça, Pavanelli & Buckup, 2008; *Characidium sp.1*; *Characidium sp.2* y *Characidium sp.3*.
- El análisis del material referido como *Characidium cf. zebra* en Argentina corresponde a dos especies: *C. borellii* (material procedente del NOA) y *Characidium sp.2* (ejemplares procedente de la cuenca del río Paraná) por los que se concluye que *C. zebra* no está presente en nuestro país.
- La anatomía ósea de las especies de *Characidium* estudiadas permite establecer ciertas generalidades:
  - a) Los esqueletos mandibular y caudal, así como la serie circunorbital, muestran poca variabilidad morfológica, restringida sólo a algunos huesos y/o detalles anatómicos en éstos; aún así son de utilidad para diferenciar entre las especies.

- b) La cintura pélvica, dada su organización simple, su fácil acceso y las diferencias interespecíficas que en ella se observan, sería una estructura con alto valor taxonómico.
  - c) Serían necesarios más estudios en esta línea que incluyan más especies y un mayor número de ejemplares de cada taxón, para tener un mejor conocimiento de las características osteológicas y su variación a nivel específico.
- *Characidium rachovii*, es frecuentemente mencionada en la literatura, tiene la distribución geográfica más amplia en Argentina y utiliza los recursos de una mayor variedad de ambientes, particularmente leníticos. Por sus características, esta especie sería un caso de miniaturización dentro de la familia Crenuchidae por lo que estudios posteriores deberían verificarlo.
  - Cinco de las once especies presentes en Argentina: *C. borellii*, *C. rachovii*, *C. tenue*, *C. xanthopteron*, *Characidium sp.2*; muestran diferencias morfológicas entre machos y hembras. Estas diferencias entre sexos se observan particularmente en las aletas pélvica, pectoral y anal; apéndices que en los machos tienen un mayor tamaño y/o presentan ganchillos óseos como ornamento.
  - El patrón de coloración observado responde normalmente a un modelo general: cuerpo de fondo claro + una franja horizontal que atraviesa el cuerpo + barras verticales en número variable + mancha caudal, el cual muestra particularidades y/o modificaciones a nivel específico que son importantes para diferenciar los taxones entre sí.
  - En Argentina, la distribución geográfica ubica a todos los representantes de la familia Crenuchidae en la Provincia Ictiogeográfica de los Grandes Ríos y sólo a dos de ellas (*C. borelli* y *C. rachovii*) en la Provincia pampeana. El análisis de la distribución de todas las especies de *Characidium* muestra también dos grupos claramente diferenciados: *C. borelli* + *Characidium sp.1* + *Characidium sp.3*. presentes sólo en el NOA y *C. heirmostigmata* + *C. occidentale* + *C. pterostictum* + *C. rachovii* + *C.*

*serrano* + *C. tenue* + *C. xanthopterum* + *Characidium sp.2*, que se encuentran en el Litoral y la Mesopotamia.

- Las especies de esta familia habitan preferentemente en ambientes lóticos con moderada a baja velocidad de corrientes y fondos rocoso-arenoso. Los hábitos alimentarios, por su parte, señalan una dieta generalista con cierta preferencia sobre larvas de dípteros, cladóceros y copépodos y un comportamiento de captura del tipo quieto y a la espera.

## V. BIBLIOGRAFÍA

Albert, J. S. & T. P. Carvalho. 2011. Neogene Assembly of Modern Faunas. pp119-136. En: J. S. Albert & R. E. Reis (Eds.). Historical Biogeography of Neotropical Freshwater Fishes. University of California Press. Berkeley, California, USA. 408p.

Almeida, V. G. 1971. Descrição de uma nova espécie do género *Characidium* (Pisces, Characidae). Papéis Avulsos de Zoologia, 25(14):111-119.

Alonso, F.; J. M. Mirande & M. Pandolfi. 2015. Gross anatomy and histology of the alimentary system of Characidae (Teleostei: Ostariophysi: Characiformes) and potential phylogenetic information. Neotropical Ichthyology, 13(2):273-286.

Aranha, J. M., D. F. Takeuti & T. M. Yoshimura 1998. Habitat use and food partitioning of the fishes in a coastal stream of Atlantic Forest. Revista Brasileira de Biologia Tropical, 46: 951-959.

Aranha, J. M. R.; J. H. C. Gomes & F. N. O. Fogaça. 2000. Feeding of two sympatric species of *Characidium*, *C. lanei* and *C. pterostictum* (Characidiinae) in a coastal stream of Atlantic Forest (Southern Brazil). Brazilian Archives of Biology and Technology, 43(5):527-531.

Arias, J. D. 1998. Estudio ecomorfológico de tres especies de peces (Characidae y Characidiidae) de ambientes leníticos del río Paraná Medio. Trabajo final, Posgrado en Ecología, Instituto de Enseñanza Superior de Paraná. Paraná, Entre Ríos. 1-42pp.

Arratia, G. 1997. Brazilian and Austral Freshwater fish Faunas of South America. A Contrast. pp. 179-187. In: Tropical Biodiversity and Systematics. Proc. Internat. Symp. Biodiversity and Systematics in Tropical Ecosystem. Bonn, Germany.

Barreto, A. P. & J. M. R. Aranha. 2006. Alimentação de quatro espécies de Characiformes de um riacho da Floresta Atlântica, Guaraqueçaba, Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 23(3):779-788.

Basto, R. F.; S. F. Miranda & A. M. Garcia. 2013. Dieta e estratégia alimentar de *Characidium rachovii* (Characiformes, Crenuchidae) em riachos de planície costeira do sul do Brasil. *Iheringia, Série Zoologia*, Porto Alegre, 103(4):335-341

Becker, F. G.; S. de Carvalho & S. M. Hartz. 2008. Life-history of the South American darter, *Characidium pterostictum* (Crenuchidae): evidence for small scale spatial variation in a piedmont stream. *Neotropical Ichthyology*, 6(4):591-598.

Bonetto, A. A.; D. Roldán & M. Esteban Olivier. 1978. Estudios limnológicos en la cuenca del Riachuelo (Corrientes, Argentina). Poblaciones de peces en ambientes leníticos y lóticos. *Ecosur*, 5(9):1-15.

Bonetto, A. A.; D. Roldán & M. Canón Verón. 1981. Algunos aspectos estructurales y ecológicos de la ictiofauna del sistema del Iberá (Corrientes, Argentina). *Ecosur*, 8(15):79-89.

Braga, L. 2001. Primer registro para Argentina de *Characidium tenue* y *Characidium pterostictum* (Characiformes, Crenuchidae). *Physis, Sec. B*, 58(134-135):49-50.

Bossy, J. J. Delage & J. Géry. 1965. Interprétation histo-morphologique de l'organe frontal des Crenuchidae. *Comptes Rendus de l'Academie des Sciences. Paris*, 262 :4837-4840.

Boulenger, G. A. 1895. Viaggio Del dottor Alfredo Borelli nella Republica Argentina e nel Paraguay. *Bolletino dei Musei di Zoologia e Anatomia Comparata, Torino*, 10(196):1-3.

Bramardi, S. J. 2007. Métodos de análisis multivariado. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Comahue. Neuquén. Mimeo. 58p.

Britski, H.A.; K.Z. S. de Silimon & B.S. Lopez. 1999. Peixes do Pantanal. Manual de identificação. EMBRAPA-SPI. Brasília. 184p.

Buckup, P.A. 1992. Redescription of *Characidium fasciatum*, Type Species of the Characidiinae (Teleostei, Characiformes). *Copeia*, 1992(4):1066-1073.

Buckup, P. A. 1993<sup>a</sup>. The monophyly of the Characidiinae, a Neotropical group of characiform fishes (Teleostei, Ostariophysi). *Zoological Journal of the Linnean Society*, 108: 225-245.

Buckup, P. A. 1993<sup>b</sup>. Phylogenetic interrelationships and reductive evolution in neotropical characidiin fishes (Characiformes, Ostariophysi). *Cladistics*, 9: 305-341.

Buckup, P. A. 1993<sup>c</sup>. Review of the characidiin fishes (Teleostei: Characiformes), with descriptions of four new genera and ten new species. *Ichthyological Exploration of Freshwaters*, 4(2):97-154.

Buckup, P. A. 1998. Relationships of the Characidiinae and Phylogeny of Characiform Fishes (Teleostei: Ostariophysi). pp123-144. En: Malabarba, L. R.; R. E. Reis; R. P. Vari; Z. M. Lucena & C. A. S. Lucena (Eds.). *Phylogeny and Classification of Neotropical Fishes*. EDIPUCS. Porto Alegre, Brazil. 603p.

Buckup, P.A. 2003. Crenuchidae (South American Darters). pp.87-95. En: R.E. Reis; S.O. Kullander y C.J. Ferraris (Eds.). *Checklist of the Freshwater Fishes of South and Central America*. EDIPUCRS, Porto Alegre, Brazil. 729p.

Buckup, P. A. & L. Hahn. 2000. *Characidium vestigipinne*: a new species of Characidiinae (Teleostei, Characiformes) from Southern Brazil. *Copeia*, 2001(1): 150-155.

Buckup, P.A. & R.E. Reis. 1997. Characidins Genus *Characidium* (Teleostei, Characiformes) in Southern Brazil, with Description of Three New Species. *Copeia*, 1997(3):531-548.

Buckup, P. A.; C. Zamprogno; F. Vieira & R. L. Teixeira. 2000. Waterfall climbing in *Characidium* (Crenuchidae: Characidiinae) from eastern Brazil. *Ichthyological Exploration of Freshwaters*, 11(3):273-278.

Cardim Scacchetti, P.; R. Utsunomia; J. C. Pansonato-Alves; G. J. da Costa Silva; M. R. Vicari; R. Ferreira Artoni; C. Oliveira & F. Foresti. (2015) Repetitive DNA Sequences and Evolution of ZZ/ZW Sex Chromosomes in *Characidium* (Teleostei: Characiformes). *PLoS ONE* 10(9): e0137231. doi:10.1371/journal.pone.0137231

Casciotta, J.; A. Almirón & J. Bechara. 2003. Los peces de la laguna Iberá. Ediciones Al Margen. La Plata, Argentina. 204p.

Casciotta, J.; A. Almirón; K. Doubnerová; L. Piálek & O. Říčan. 2015. First records of *Characidium heirmostigmata* and *C. serrano* (Characiformes: Crenuchidae) from freshwaters of Argentina. *Ichthyological Contributions of Peces Criollos*, 34:1-3.

Cockerell, T. D. A. 1915. VI. The Scales of the South American Characinid Fishes. *Annals of Carnegie Museum.*, 9(1-2):92-113, pl.23-28.

Cope, E.D. 1894<sup>a</sup>. On the fishes obtained by the Naturalist Expedition in Rio Grande do Sul. *Proceeding of the American Philosophical Society*, Philadelphia, 33:84-108, pls 1-9.

Cope, E.D. 1894<sup>b</sup>. On Three New Genera of Characidiinae. The American Nataturalist, 28(325):67.

Cordiviola de Yuan, E. 1972. *Characidium ayuiensis*, nueva especie de Characidiinae (Pisces, Tetragonopteridae). En: Resúmenes de Comunicaciones, III Jornadas Argentinas de Zoología, Mendoza, noviembre:10-11.

Cordiviola de Yuan, E. 1980. Campaña Keratella I en el río Paraná medio. Taxocenosis de peces de ambientes leníticos. Ecología, 4:103-113.

Cordiviola de Yuan, E. 1992. Fish populations of lentic environments of Paraná River. Hydrobiologia 237:159-173.

Cordiviola de Yuan, E. & C. Pignalberi. 1985. Fish Populations in the Paraná River: Lentic Environments of Diamante and San Pedro Areas (Argentine Republic). Hydrobiologia 127:213-218.

Da Graça, W. & C. S. Pavanelli. 2007. Peixes da planície de inundação do Alto Paraná e áreas adjacentes. EDUEM. Maringá. 241p.

Da Graça, W. & C. S. Pavanelli. 2008. *Characidium heirmostigmata*, a new characidiin fish (Characiformes: Crenuchidae) from the upper rio Paraná basin, Brazil. Neotropical Ichthyology, 6(1):53-56

Da Graça, W. J.; C. S. Pavanelli & P. A. Buckup. 2008. Two New Species of *Characidium* (Characiformes: Crenuchidae) from Paraguay and Xingu River Basins, State of Mato Grosso, Brazil. Copeia, 2008, 2:326-332.

da Motta, R. L. & V. Sanches Uieda. 2004. Dieta de duas espécies de peixes do Ribeirão do Atalho, Itatinga, SP. Ver. Bras. Zoociencias, 6(2):191-205.

Di Rienzo, J.A.; Casanoves F.; Balzarini M.G.; Gonzalez L.; Tablada M. & Robledo C.W. (2008). InfoStat, versión 2008, Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL <http://www.infostat.com.ar>

Eigenmann, C.H. 1907. Fowler's "Heterognathous Fishes" with a Note on the Stethaprioninae. *The American Naturalist.*, 41:767-772.

Eigenmann, C.H. 1909. I. Reports on the Expedition to British Guiana of the Indiana University and Carnegie Museum. *Annal of Carnegie Museum*, 6(1):4-54.

Eigenmann, C.H. 1910. Part IV. Catalogue of the Fresh-Water Fishes of Tropical and South Temperate America. Report of Princeton University Expeditions to Patagonia, 1896-1899, Vol. III (Zool.):375-511.

Eigenmann, C.H. 1912. The Freshwater Fishes of British Guiana, Including a Study of the Zoological Grouping of Species and the Relation of the Faunas of the Plateau to that of the Lowland. *Memoirs of the Carnegie Museum.*, 5-27:1-578; 103pl.

Eigenmann, C. H. & W. R. Allen. 1942. Fishes of western South America I. The intercordilleran and Amazonian lowlands of Peru. II. The high pampas of Peru, Bolivia, and Northern Chile with a revision of the Peruvian Gymnotidae, and the genus *Orestias*. The University of Kentucky, Lexington, U.S.A. 494p.

Eigenmann, C. H. & R. S. Eigenmann. 1891. A catalogue of fresh-water fishes of South America. *Proceeding of the United States National Museum*, 14:1-81.

Fernández, E. M.; R. A. Ferriz; C. A. Bentos & G. R. López. 2012. Dieta y ecomorfología de la ictiofauna del arroyo Manantiales, provincia de Buenos Aires, Argentina. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales*, 14(1):1-13.

Fernández, L. & A. M. Miquelarena. 2006 Populations of *Characidium rachovii* (Crenuchidae: Characidiinae) with reduction of the adipose fin from Argentina and a southernmost record of *C. occidentale*. Acta Zoológica Lilloana, 50 (1-2): 125-128.

Fowler, H. W. 1906. Further Knowledge of Some Heterognathous Fishes. Part I. Proceeding of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia, 58:293-351.

Fowler, H. W. 1914. Fishes from the Rupununi River, British Guiana. Proceeding of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia, 66:229-351.

Fowler, H. W. 1932. Zoological Results of the Matto Grosso Expedition to Brazil in 1931. Proceeding of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia, 84:343-377.  
Consulta en línea: <http://www.jstor.org/stable/4064134> (Junio de 2014).

Fowler, H. W. 1941. A collection of fresh-water fishes obtained in eastern Brazil by Dr. Rodolpho von Ihering. Proceeding of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia, 93:123-199.

Froese, R. & D. Pauly (Eds.); Fishbase. Word Wide Web electronic publication. www.fishbase.org version (01/2007).

Géry, J. 1960. *Jobertina eleodrioides* n. sp. (Characidiinae) from French Guiana with consideration about the genus and redescription of the type-species. Opuscula Zoologica, 47: 1-10.

Géry, J. 1963. Paired Frontal Foramina in Living Teleosts: definition of a New Family of Characoid Fishes, the Crenuchidae. Nature, 198:502-503.

Géry, J. 1965. Poissons characoides sud-américains du Senckenberg Muséum, II. Characidae et Crenuchidae de l'Igarapé Prêto (Haute Amazonie). Senckenbergiana Biologica, 46(3) :195-218.

Géry, J. 1970. Les Crenuchidae. *Aquarama*, 4(9):14-19.

Géry, J. 1971. Une sous-famille nouvelle de poissons characoides sud-américains: les Geisleriinae. *Vie Millieu, Série C*, 22(1):153-166.

Géry, J. 1977. *Characoids of the world*. THF Publications. New Jersey. 672p.

Géry, J.; A. Zarske & H. J. Paepke. 2001. Supplementary description of two overlooked fish taxa, *Leporinus macrolepidotus* Peters, 1868, and *Nanognathus borelii* Boulenger, 1895, actually members of the genus *Characidium* Reinhardt, 1866 (Teleostei: Characiformes, Characidiidae). *Zoologische Abhandlungen aus dem staatlichen Museum für Tierkunde in Dresden*, 51(3):23-31.

Gomes, A.L. 1947. A Small Collection of Fishes from Rio Grande do Sul, Brazil. *Miscellaneous Publications Museum of Zoology, University of Michigan*, 67:1-39; 3pl.

Günther, A. 1864. *Catalogue of the Physostomi in the Collection of the British Museum*. Vol. 5. British Museum, London. 455p.

Hijmans, R. J., L. Guarino, C. Bussink, I. Barrantes & E. Rojas, 2014. DIVA-GIS, versión 7.4. Descarga en: <http://www.diva-gis.org>

Henderson, P. A. & I. Walker. 1990. Spatial organization and population density of the fish community of the litter banks a Central Amazonian blackwater stream. *Journal of Fish Biology*, 37(2):401-411.

Hoedeman, J. J. 1950. Rediagnosis of the characid-nannostomine fish genera *Nannostomus* and *Poecilobrycon*. *The Amsterdam Naturalist*, 1(1):11-27.

Hoedeman, J. J. 1954. Notes on the Ichthyology of Surinam (Dutch Guiana). A new species and two new subspecies of Nannostomidi from the Surinam River. *Beaufortia*, 4(39):81-89.

Hollister, G. 1934. Clearing and dyeing fish for bony study. *Zoologica*, 10:89-101.

Ibañez, A. L.; I. G. Cowx & P. O'Higgins. 2007. Geometric morphology analysis of fish scales for identifying genera, species, and local populations within the Mugilidae. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 64: 1091-1100.

Ibarra Polesel, M. G. & A. S. G. Poi. 2016. Alimentación de *Characidium rachovii* (Characiformes: Crenuchidae) y *Pyrrhulina australis* (Characiformes: Lebiasinidae) en lagunas someras de la provincia de Corrientes, Argentina. *Revista de Biología Tropical*. *Revista de Biología Tropical (International Journal of Tropical Biology)*, 64(2):603-615.

Johnson, D. E. 2004. Métodos multivariados aplicados al análisis de datos. Thomson Editores. México. 566p.

Junqueira Tadini, N. 2011. Ictiofauna de riachos da Bacia do Rio Araguari, MG: estrutura, composição e relações com aspectos geográficos e amostrais. Dissertação de Mestrando, Universidade Federal de Lavras (UFLA), MG, Brasil. 1-84pp.

Knoppel, H. A. 1970. Food of Central Amazonian Fishes. Contribution to the nutrient-ecology of Amazonian rain-forest-streams. *Amazoniana*, 2(3):237-252.

Lanteri, A. A. & M. M. Cigliano. 2005. Sistemática biológica: fundamentos teóricos y ejercitaciones. Edulp. La Plata, Argentina. 244p.

Liotta, J. 2006. Distribución geográfica de los peces de aguas continentales de la República Argentina. Serie Documentos N°3, ProBiotA. La Plata, Argentina. 704p.

López, H. L.; R. C. Menni & A. M. Miquelarena. 1987. Lista de los peces de agua dulce de la Argentina. *Biología Acuática*, 12: 1-51p.

López, H. L.; A. M. Miquelarena & R. C. Menni. 2003. Lista comentada de peces continentales de la Argentina. Serie Técnica y Didáctica 5 ProBiotA. 97p.

López, H. L. & A. M. Miquelarena. 2005. Biogeografía de los peces continentales de la Argentina. pp.509-550. En: J. Llorente Busquet & J. J. Morrone. Regionalización biogeográfica en iberoamérica y trópicos afines. Facultad de Ciencias, UNAM. México. Versión electrónica por J. Ponte Gómez, disponible en: [https://drive.google.com/file/d/0B5hRXQ\\_79riXUGJmSGsxTFU1T1U/view](https://drive.google.com/file/d/0B5hRXQ_79riXUGJmSGsxTFU1T1U/view)

López, H. L., M. Miquelarena & J. Ponte Gómez. 2005. Biodiversidad y distribución de la ictiofauna mesopotámica. pp.311-354. En: F. G. Aceñolaza (Coord.). Temas de la Biodiversidad del Litoral fluvial argentino II. INSUGEO, Miscelanea, 14. 550pp.

López, H. L.; R. C. Menni; M. Donato & A. M. Miquelarena. 2008. Biogeographical revision of Argentina (Andean and Neotropical Regions): an analysis using freshwater fishes. *Journal of Biogeography*, 35:1564-1579.

Melo, M. R.S. & O. T. Oyakawa. 2015. A New Species of *Characidium* Reinhardt (Characiformes, Crenuchidae) with a Distinctively Dimorphic Male. *Copeia*, 103(2):281-289.

Menni, R. C. 2004. Peces y ambientes de la Argentina continental. Monografías del Museo Argentino de Ciencias Naturales, N°5. Buenos Aires. 316p.

Miquelarena. A. M. 1977. Estudio osteológico comparado del esqueleto caudal de peces Charaformes argentinos. Parte I. *Limnobiología*, 1(5):137-140.

Miquelarena. A. M. 1982. Estudio comparado del esqueleto caudal en peces Characoideos de la República Argentina. II. Familia characidae. *Limnobiós*, 2(5):277-628.

Miquelarena. A. M. 1984. Estudio comparado del esqueleto caudal en peces Characoideos de la República Argentina. III. Familias Serrasalminidae, Gasteropelecidae, Erythrinidae, Anostomidae, Hemiodidae, Curimatidae y Characidiidae. *Limnobiós*, 2(8):613-628.

Miquelarena, A. M. 1986. Estudio de la dentición en peces caracoideos de la República Argentina. *Biología Acuática*, 8:1-61.

Miquelarena, A.M.; L. C. Protogino; J. Ponte Gómez y H. L. López. 2008. Catálogo de la colección ictiológica Del Instituto de Limnología “Dr. Raúl A. Ringuelet”. Parte I. *Biología Acuática*, 25:1-126.

Mirande, J. M. & S. Koerber. 2015. Checklist of the Freshwater Fishes of Argentina (CLOFFAR). *Ichthyological Contributions of Peces Criollos*, 36:1-68.

Monasterio de Gonzo, G. 2003. Peces de los ríos Bermejo, Juramento y cuencas endorreicas de la provincia de Salta. Museo de Ciencias Naturales y Consejo de Investigación Universidad Nacional de Salta. Salta, Argentina. 246p.

Monod. T. 1967. Le complexe urophore des Téléostéens: typologie et évolution (Note préliminaire). En : *Problèmes Actuels de Paléontologie (Evolution des Vertébrés)*. Colloques Internat. Cent. Nat. Res. Sci., 163 :124-138.

Monod. T. 1968. Le complexe urophore des poissons Téléostéens. *Mémoires de l'Institut Français d'Afrique Noire*, 81:1-705.

Myers, G. S. 1927. Descriptions of new South American fresh-water fishes collected by Carl Ternetz. Bulletin of the Museum of Comparative Zoology at Harvard University, 68(3):107-135.

Nelson, J. S. 2006. Fishes of the World. John Wiley & Son, Inc. New Jersey, USA. 601p.

Neiff, J. J. 1990. Ideas para la Interpretación ecológica del Paraná. Interciencia, 15(6):424-441.

Netto-Ferreira, A. L.; J. L. O. Birindelli & P. A. Buckup. 2013. A new miniature species of *Characidium* Reinhardt (Ostariophysi: Characiformes: Crenuchidae) from the headwaters of the Rio Araguaia, Brazil. Zootaxa, 3664(3):361-368.

Nogueira de Lima Pastana, M. 2014. Canais e poros do sistema látero-sensorial cefálico de Characiformes (Ostariophysi): anatomia e seu significado filogenético. Dissertação de Mestrando, Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto/USP. São Paulo, Brasil. 1-192pp.

Olivera, C.; G. S. Avelino; K. T. Abe; T. C. Mariguela; R. C. Benine; G. Ortí; R. P. Vari & R. M. Corrêa e Castro. 2011. Phylogenetic relationships within the speciose family Characidae (Teleostei: Ostariophysi: Characiformes) based on multilocus analysis and extensive ingroup sampling. BMC Evolutionary Biology 2011, 11:275. Consulta en: <http://www.biomedcentral.com/1471-2148/11/275>.

Oliveros, O. B. 1980. Campaña limnológica “Keratella I” en el río Paraná medio: Aspectos tróficos de los peces de ambientes leníticos. Ecología, 4:115-126.

Ortí, G. & A. Meyer. 1997. The radiation of Characiform fishes and the limits of resolution of mitochondrial ribosomal DNA sequences. Systematics Biology, 46(1):75-100.

Pellegrin, J. 1909. Characinides du Brésil, repportés par M. Jobert. Bulletin du Museum National d'Histoire Naturelle de Paris, 15:147-153.

Pozzi, A. J. 1945. Sistemática y distribución de los peces de agua dulce de la República Argentina. GAEA, VIII: 239-292.

Presswell, B.; S. H. Weitzman & T. Bergquist. 2000. *Skiocharax meizon*, a new genus and species of fishes from Guyana with a discussion of its relationships (Characiformes: Crenuchidae). Ichthyological Exploration Freshwaters, 11(2):175-192.

Regan, C. T. 1911. The Classification of the Teleostean Fishes of the Order Ostariophysi. 1. Cyprinoidea. The Annals and Magazine of Natural History, London, 8 (Ser. 8°):13-32, pls. 2.

Regan, C. T. 1913. Description of two new fishes from Paranagua, Brazil presented to the British Museum by Herr A. Rachow. The Annals and Magazine of Natural History, London, (Ser. 8), 11(62):231-232.

Reinhardt, J. T. 1866. Om Trende formenlingt ubeskrevne fisk af characinernes eller karpelaxenes familia. Overs. Danske Vidensk Selsk. Forhandl Kjobenhaun, 1866:49-68, pls. 1-2.

Reis, R. E.; S.O. Kullander y C.J. Ferraris (Eds.). 2003. Checklist of the Freshwater Fishes of South and Central America. EDIPUCRS, Porto Alegre, Brazil. 729p.

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. & R. H. Arámburu. 1961. Peces argentinos de agua dulce. Claves de reconocimiento y caracterización de familias y subfamilias, con glosario explicativo. *Agro*, 7:1-98.

Ringuelet, R. A., R. H. Arámburu & A. Alonso de Arámburu. 1967. Los Peces argentinos de agua dulce. *Com. Invest. Cient. Gob. Pcia. Bs. As.* 602p.

Ringuelet, R. A.; A. M. Miquelarena & R. C. Menni. 1978. Presencia en los alrededores de La Plata de *Characidium (Jobertina) rachowi* y de *Hyphessobrycon meridionalis* sp. nov. (Osteichthyes, Tetragonopteridae). *Limnobiós*, 1(7):242-257.

Roberts, T. R. 1967. Tooth formation and replacement in characoid fishes. *Stanford Ichthyological Bulletin*, 8(4):231-247.

Roberts, T. 1969. Osteology and Relationships of Characoid Fishes, Particularly the Genera *Hepsetus*, *Salminus*, *Hoplias*, *Ctenolucius*, and *Acestrorhynchus*. *Proceeding of the California Academy of Science*, 36(15):391-500.

Rohlf, F. J. 2004. Morphometrics at SUNY Stoni Brook. Department of Ecology and Evolution, State University of New York; Stony Brook, N.Y. 11794-5245. Consulta en línea: <http://life.biosunysb.edu/morph/toc-software.html>.

Rohlf, F. J. 2000-2004. Numerical Taxonomy and multivariate analysis system. Version 2.11w. Exeter Software. New York.

Román-Valencia, C. & C. A. García. 2007. Análisis comparativo morfogeométrico de *Characidium caucanum* y *Characidium* sp. (Pisces: Characidiinae) en el Alto Río Cauca, Colombia. *Dahlia (Rev. Asoc. Colomb. Ictiol.)*, 9:21-24.

Salas, D.; D. Véliz & S. Scott. 2012. Diferenciación morfológica en especies del género *Cheirodon* (Ostariophysi: Characidae) mediante morfometría tradicional y geométrica. *Gayana*, 76(2):142-152.

Sabino, J. & R. Macedo Correa e Castro. 1990. Alimentação, período de atividade e distribuição espacial dos peixes de um riacho da floresta atlântica (Sudeste do Brasil). *Revista Brasileira de Biologia*, 50(1):23-36.

Silveira, L. G. Gorgatto da. 2008. Revisão taxonômica de *Characidium lagsantense* Travassos, 1947 (Crenuchidae: Characiformes: Ostariophysi), com descrição de uma nova espécie para o Alto rio Paraná. Dissertação para obtenção do Título de Mestre em Biologia Animal, Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas, Universidade Estadual paulista, São José do Ríó Preto. 1-55pp. Consulta en: [http://www.athena.biblioteca.unesp.br/exlibris/bd/brp/33004153072P6/2008/silveira\\_lg\\_me\\_sjrp.pdf](http://www.athena.biblioteca.unesp.br/exlibris/bd/brp/33004153072P6/2008/silveira_lg_me_sjrp.pdf) (30/09/2011).

Silveira, L. G. G.; F. Langeani, W. J. da Graca; C. S. Pavanelli & P. A. Buckup. 2008. *Characidium xanthopterum* (Ostariophysi: Characiformes: Crenuchidae): a new species from the Central Brazilian Plateau. *Neotropical Ichthyology*, 6(2):169-174.

Souza Braga, F. M. 2005. Feeding and condition factor of characidiin fish in Ribeirão Grande System, Southeastern Brazil. *Acta Scientiarum Biological Sciences*, 27(3):271-276.

Souto de Melo, M. R. & P. A. Buckup. 2002. *Characidium stigmosum* (Characiformes: Crenuchidae): A New Species of Characidiin Fish from Central Brazil. *Copeia*, 2002 (4):988-993.

Travassos, H. 1944. Contribuições ao estudo da família Characidae Gill, 1899. I. *Characidium grajahuensis n. sp.* Boletim do Museu Nacional de Rio de Janeiro (N. S.), 30:1-10, pls.1-6.

Travassos, H. 1947. Contribuição ao estudo da Família Characidae Gill, 1893. V. Redescricao do Genótipo de *Characidium* Reinhardt, 1866, com uma Análise da Literatura e Descrição de *Characidium lagosantensis* n. sp. (Actinopterygii, Cypriniformes). Summa Brasiliensis Biologiae, 1(14):1-59, pls.1-9.

Travassos, H. 1949<sup>a</sup>. Notas ictiológicas. I. *Characidium lauroi* sp. (Actinopterygii, Cypriniformes). Revista Brasileira de Biologia, 9(1):87-92.

Travassos, H. 1949<sup>b</sup>. Notas ictiológicas. II. *Characidium japuhybensis* n. sp. (Actinopterygii, Cypriniformes). Revista Brasileira de Biologia, 9(2):229-233.

Travassos, H. 1949<sup>c</sup>. Notas ictiológicas. III. Sobre a presença de dentes pterigoidianos em "*Characidium*" Reinhardt, 1866 (Actinopterygii, Ostariophysi). Revista Brasileira de Biologia, 9(3):359-363.

Travassos, H. 1952. Contribuição ao estudo da subordem Characoidei Berg, 1940. IX. Sobre o subgênero *Jobertina* Pellegrin, 1909, com uma nova subfamília (Actinopterygii, Cypriniformes). Boletim do Museu Nacional de Rio de Janeiro (N. S.), 109:1-45.

Travassos, H. 1955. Sobre um novo peixe do Estado do Paraná ((Actinopterygii, Cypriniformes, Characoidei). Anais da Academia Brasileira de Ciências., 27(3):365-371.

Travassos, H. 1956. Ictiofauna de Pirassununga. II. Sobre Characidiinae H. Travassos, 1952 (Cypriniformes – Characoidei). Boletim do Museu Nacional de Rio de Janeiro (N. S.), 135:1-14.

Taylor, W. R. & G. C. Van Dyke. 1985. Revised procedures for staining and clearing small fishes and other vertebrates for bone and cartilage study. Cybium, 9(2):107-119.

Toro, I.M.; S. G. Manriquez & G. I. Suazo. G.I. 2010. Morfometría geométrica y el estudio de las formas biológicas: de la morfología descriptiva a la morfología cuantitativa. *International Journal of Morphology*, 28: 977-990

Vilches, A.; T. Legarralde & G. Berasain. 2012. Elaboración y uso de claves dicotómicas en las clases de biología. Actas III Jornadas de Enseñanza e Investigación en el campo de las Ciencias Exactas y Naturales, Facultad de Humanidades y Ciencias, Universidad Nacional de La Plata. La Plata, 26 al 28 de septiembre de 2012. Consulta en: <http://jornadasceyn.fhce.unlp.edu.ar/III-2012>

Weitzman, S. H. 1962. The osteology of *Brycon mecki*, a generalized characid fish with an osteological definition of the family. *Stanford Ichthiological Bulletin*, 8(1):3-77.

Weitzman, S. H. 1964. Osteology and relationships of South American characid fishes of subfamilies Lebiasininae y Erythrininae with special reference to subtribe Nannostomina. *Proceeding of the United States National Museum*, 116(3499):127-169.

Weitzman S. H. & R. H. Kanazawa. 1976. *Ammocryptocharax elegans*, a new genus and species of riffle-inhabiting characoid fish (Teleostei: Characidae) from South America. *Proceeding of the Biological Society of Washington*, 89(26):326-346.

Weitzman, S. H. & R.P. Vari. 1988. Miniaturization in South American freshwater fishes; an overview and discussion. *Proceeding of the Biological Society of Washington*, 101:444-465.

Zanata, A. M. & P. Camelier. 2015. Two new species of *Characidium* Reinhardt (Characiformes: Crenuchidae) from northeastern Brazilian coastal drainages. *Neotropical Ichthyology*, 13(3):487-498.

Zarske, A. 1997. *Geryichthys sterbai* gen. et spec. nov. and *Microcharacidium geryi* spec. nov.: Beschreibug einer neuen Gattung und zweier neuer Arten von

Bodensalmlern aus dem Einzugsgebiet des Río Ucayali in Peru (Teleostei: Ostariophysi: Characiformes: Characidae). Zoologische Abhandlungen aus dem staatlichen Museum für Tierkunde in Dresden, 49(2):157-172.

## **APENDICE**

---

---

### **Morfometría, merística e imágenes de *Characidium fasciatum* y *C. zebra***

*Characidium fasciatum* Reinhardt, 1866



Figura 92. *Characidium fasciatum*, aspecto general. Ejemplar 40,7 mm de LS (MCP33787) (Fotografía: J. Arias).

Tabla 41. Datos merísticos observados para *Characidium fasciatum*.

Variable	Holotipo	Valores observados
Línea lateral	-	34(6); 36(2)
Serie lateral	-	34(6); 36(2)
Serie transversal	-	4/3(8)
Serie predorsal	-	10(3); 11(5)
Serie preadiposa	-	8(2); 9(2); 10(4)
Serie circunpeduncular	-	14(8)
Serie preanal	-	4/3(1); 5/3(7)
Radios A. Dorsal	-	ii-8(1); ii-9(7)
Radios A. Anal	-	ii-7(8)
Radios A. Pectoral	-	iii-8(3); iii-9(3); iii-10(2)
Radios A. Pélvica	-	i-8(8)
Dientes premaxilares	-	6/6(2); 7/(5)
Dientes dentario	-	6/6(2); 7/7(1); 8/8(4)

Tabla 42. Datos morfométricos observados para *Characidium fasciatum*.

Variable	Holotipo	Promedio	Desvío estándar	Mínimo	Máximo	N
LS (mm)	-	30,94	5,78	22,82	40,75	8
LT (mm)	-	39,16	7,11	29,81	49,00	8
<b>% de la longitud estándar</b>						
LCa	-	24,40	1,63	22,33	27,26	8
AlCa	-	14,55	2,01	12,08	17,48	8
AnCa	-	10,21	0,53	9,69	11,34	8
ALC1	-	20,62	3,25	15,94	24,34	8
ALC2	-	15,39	1,61	12,72	17,62	8
AnC	-	12,03	0,89	11,21	13,66	8
AIPC	-	10,52	0,97	9,17	11,83	8
LPC	-	16,07	1,95	13,28	17,97	8
DPD	-	46,66	1,90	44,24	49,47	8
LBD	-	13,84	0,84	12,54	15,09	8
DPA	-	75,73	2,23	72,44	78,53	8
LBA	-	6,93	0,97	5,21	8,20	8
DAA	-	89,95	6,39	74,50	94,67	8
DPP	-	24,71	1,78	21,89	27,26	8
LAP	-	24,44	2,68	19,81	28,01	8
DPPe	-	48,54	1,64	46,16	50,39	8
LBPe	-	20,06	2,97	14,19	24,16	8
DPAd	-	79,29	5,40	66,44	82,68	8
<b>% de la longitud de la cabeza</b>						
O	-	28,71	1,07	27,66	30,82	8
DIO	-	15,87	2,36	13,18	20,57	8
LH	-	25,89	2,44	22,56	28,55	8
DNA	-	8,47	1,08	6,89	10,45	8
DNP	-	1,89	0,48	1,13	2,56	8
<b>Relaciones entre variables</b>						
LCa/AnCa	-	2,40	0,22	2,72	2,03	8
LCa/AlCa	-	1,70	0,18	1,53	2,02	8
AlCa/AnCa	-	1,43	0,23	1,11	1,74	8
LPC/AIPC	-	1,53	0,10	1,45	1,74	8
LPC/AnPC	-	7,52	3,26	14,00	4,29	8
AIPC/AnPC	-	4,94	2,22	9,43	2,94	8

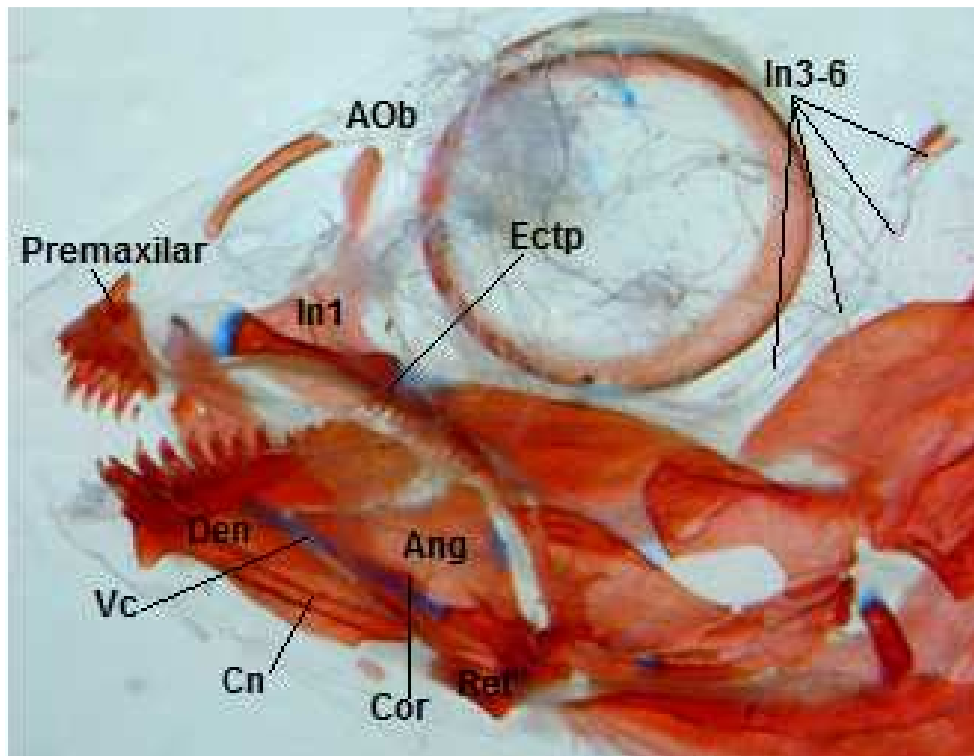


Figura 93. *Characidium fasciatum*, vista lateral externa del cráneo donde se observan parcialmente el esqueleto mandibular y la serie circunorbital. (MNRJ12832). (Fotografía: J. Arias).

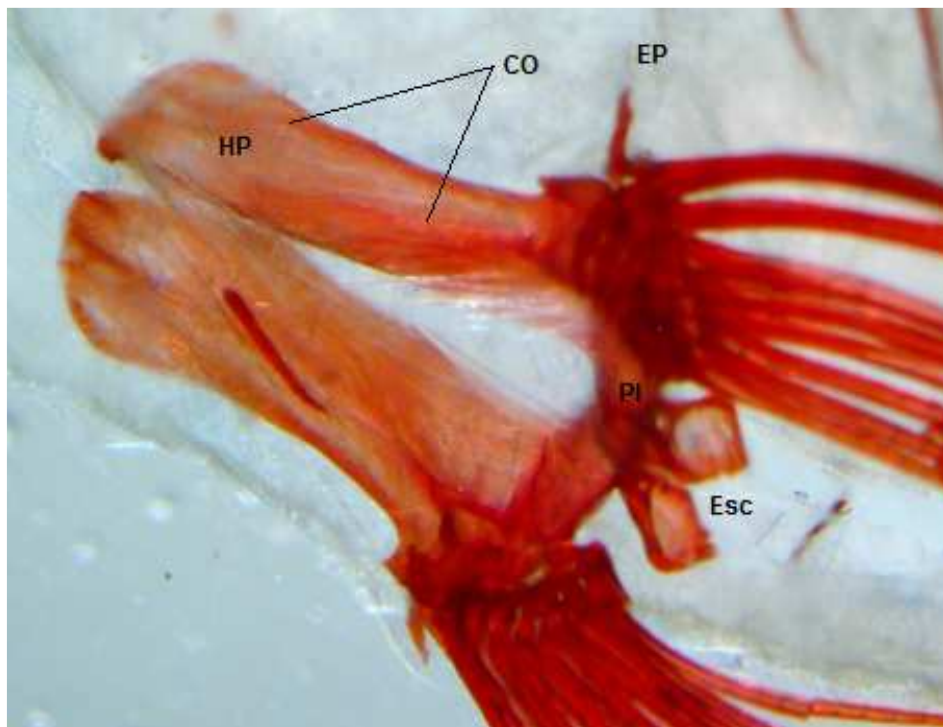


Figura 94. *Characidium fasciatum*, cintura pélvica (vista ventral) (MNRJ12832). (Fotografía: J. Arias).



*Characidium zebra* Eigenmann, 1909



Figura 96. *Characidium zebra*, aspecto general. Ejemplar 42,6 mm de LS (MCP33327) (Fotografía: J. Arias).

Tabla 43. Datos merísticos observados para *Characidium zebra*.

Variable	Holotipo	Valores observados
Línea lateral	-	35(2); 36(2); 37(4)
Serie lateral	-	35(2); 36(2); 37(4)
Serie transversal	-	4/3(8)
Serie predorsal	-	9(3); 10(3); 11(2)
Serie preadiposa	-	8(1); 9(5); 10(2)
Serie circunpeduncular	-	14(8)
Serie preanal	-	5/3(7); 6/3(1)
Radios A. Dorsal	-	ii-8(1); ii-9(6); ii-10(1)
Radios A. Anal	-	ii-7(3); ii-8(5)
Radios A. Pectoral	-	iii-8(2); iii-9(2); iii-10(4)
Radios A. Pélvica	-	i-8(8)
Dientes premaxilares	-	6(2); 7(5); 8(1)
Dientes dentario	-	6(2); 7(4); 8(2)

Tabla 44. Datos morfométricos observados para *Characidium zebra*.

Variable	Holotipo	Promedio	Desvío estándar	Mínimo	Máximo	N
LS (mm)	-	41,43	14,84	62,80	26,89	8
LT (mm)	-	47,79	19,26	74,28	34,56	6
<b>% de la longitud estándar</b>						
LCa	-	24,15	2,90	30,38	21,54	8
AlCa	-	10,83	0,73	11,96	9,98	8
AnCa	-	10,83	0,73	11,96	9,98	8
ALC1	-	20,58	2,03	23,46	17,63	8
ALC2	-	15,33	1,69	17,84	12,08	8
AnC	-	13,04	2,43	15,99	9,58	8
AIPC	-	10,17	1,18	11,54	8,52	8
LPC	-	15,80	1,98	18,80	13,83	8
DPD	-	44,98	1,90	47,36	42,40	8
LBD	-	14,58	1,26	16,62	13,03	8
DPA	-	76,30	4,43	84,96	70,75	8
LBA	-	7,15	0,61	7,89	6,10	8
DAA	-	92,71	4,34	98,93	87,27	8
DPP	-	23,80	2,13	28,45	21,94	8
LAP	-	26,71	2,77	30,04	21,89	8
DPPe	-	50,68	2,81	54,23	46,90	8
LBPe	-	20,40	1,40	21,68	17,79	8
DPAd	-	80,62	4,49	85,94	71,10	8
<b>% de la longitud de la cabeza</b>						
O	-	28,27	4,48	32,99	21,29	8
DIO	-	17,20	2,88	22,39	12,61	8
LH	-	25,88	3,56	31,56	21,91	8
DNA	-	9,26	1,29	10,40	6,73	8
DNP	-	1,91	0,89	2,99	0,83	8
<b>Relaciones entre variables</b>						
LCa/AnCa	-	2,23	0,24	2,75	1,97	8
LCa/AlCa	-	1,33	0,20	1,81	1,21	8
AlCa/AnCa	-	1,24	0,07	1,35	1,13	8
LPC/AIPC	-	1,57	0,24	1,90	1,22	8
LPC/AnPC	-	6,42	2,55	10,08	3,66	8
AIPC/AnPC	-	4,06	1,46	6,65	2,59	8

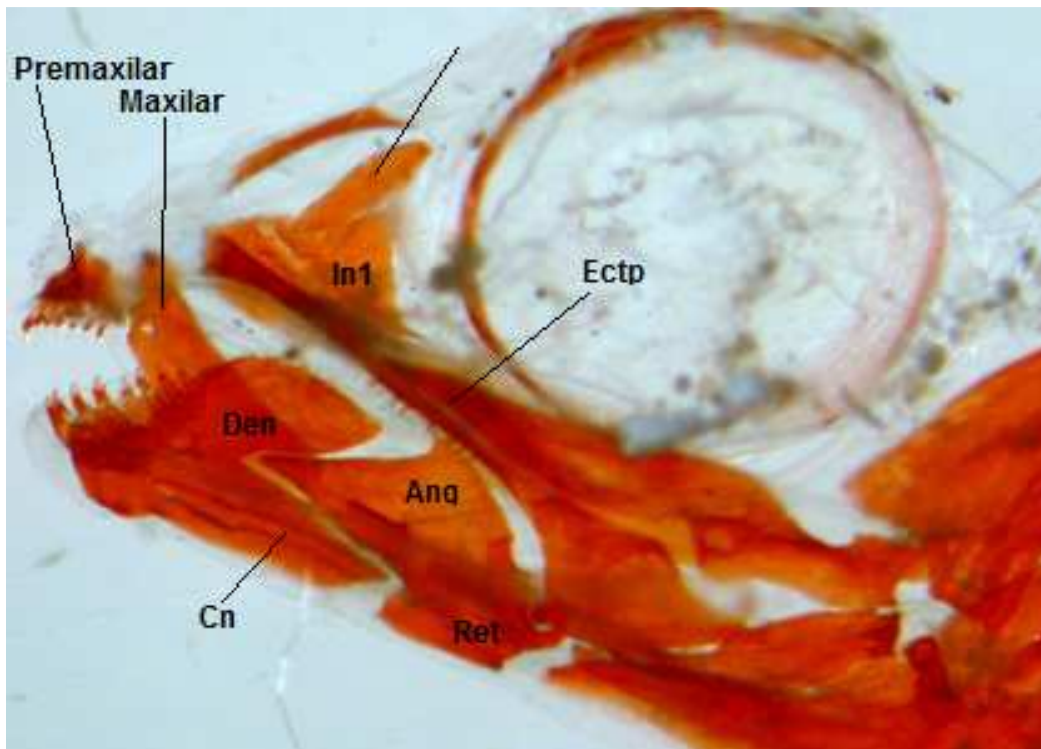


Figura 97. *Characidium zebra*, vista lateral externa del cráneo donde se observan parcialmente el esqueleto mandibular y la serie circunorbital (INPA8089). (Fotografía: J. Arias)

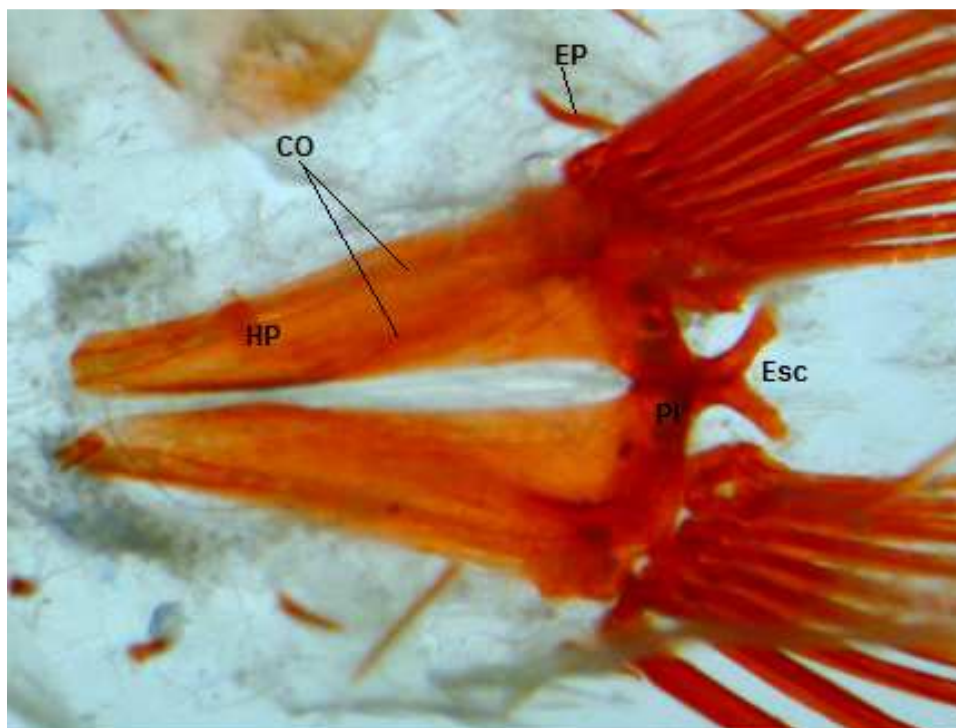


Figura 98. *Characidium zebra*, cintura pélvica (vista ventral) (INPA8089). (Fotografía: J. Arias)

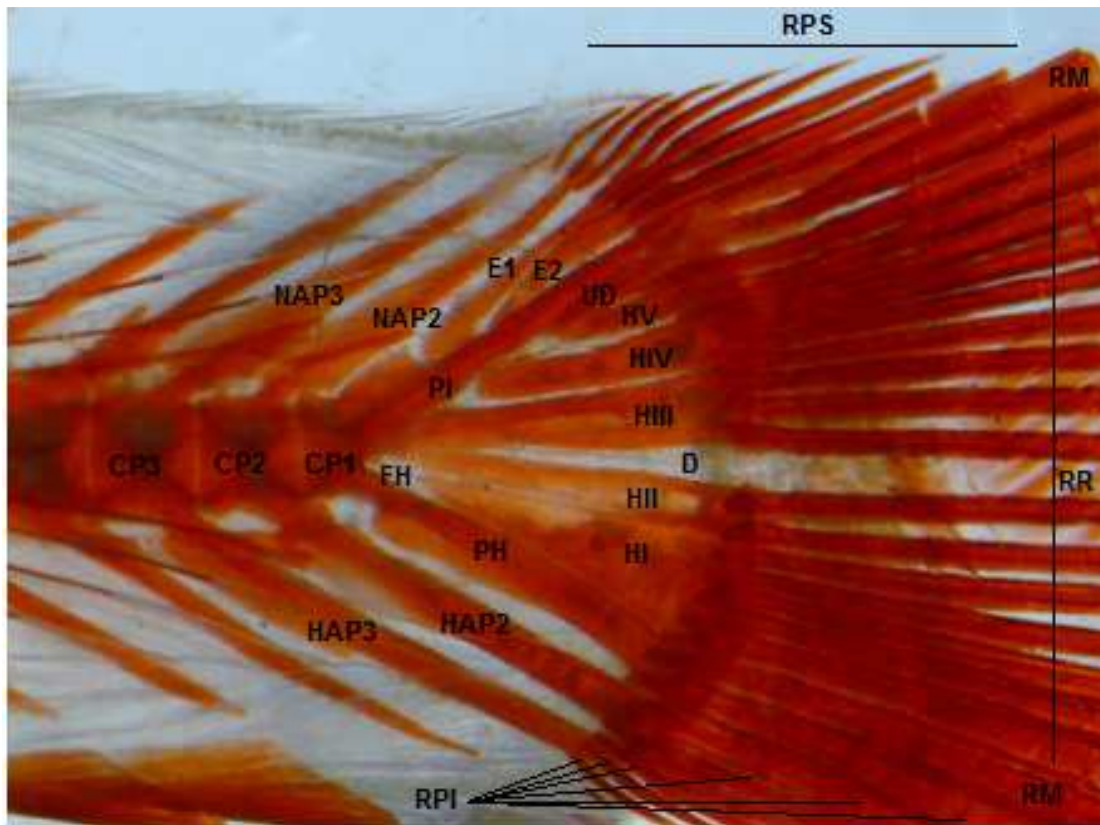


Figura 99. *Characidium zebra*, esqueleto caudal (INPA8089). (Fotografía: J. Arias)