

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL

FACULDADE DE BIOCÊNCIAS

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOLOGIA

Anatomia e relações filogenéticas da família Loricariidae

(Ostariophysi: Siluriformes) com ênfase na subfamília

Hypoptopomatinae

PABLO LEHMANN A.

Orientador: Dr. Roberto E. Reis

TESE DE DOUTORADO

PORTO ALEGRE - RS - BRASIL

2006



Parotocinclus maculicauda

Foto: Roman Zamoscik (2005)

*A mis viejos,
a todos los que creyeron en mi,
y a mi abuela por su amor incondicional.*

NUNCA RENUNCIES:

Cuando las cosas vayan mal, como a veces pasará;
Cuando el camino que recorras se haga arduo al avanzar;
Cuando los recursos sean pocos y las deudas sean más
Y tú quieras sonreír, pero debas suspirar;
Cuando la inquietud te oprima un poco,
Descansa si acaso debes, pero nunca renuncies.

La vida es rara con sus giros y vueltas
Como todos muchas veces lo aprendemos,
Y muchos fracasos han cambiado direcciones
Pudiendo vencerlos de haber perseverado.
No te rindas aunque el paso sea lento,
El triunfo puede estar a la vuelta de la esquina.

A veces la meta está más cerca de lo que parezca
a alguien débil y vacilante,
A veces el luchador se ha vencido
Cuando podría haber capturado la victoria.
Y se aprende muy tarde, cuando la noche llega,
Qué tan cerca se estuvo de la corona de oro.

El éxito es el fracaso vuelto al revés;
El tinte plateado de las nubes de la duda;
Y nunca puedes saber qué tan cerca estás
Puede estar tan cerca cuando parezca tan lejos;
Así que mantente en la lucha cuando te golpee duramente-
Es cuando las cosas parecen peor cuando menos debes renunciar.
~ Autor Desconocido ~

No existió humano, tan grande o poderoso,
y que haya sido tan libre como un pez”
John Ruskin

“El hombre que asume pocos riesgos hará pocas cosas mal,
pero haría muy pocas cosas en la vida”
G. Saville

SUMÁRIO

Resumo	vii
Abstract	viii
Agradecimentos	ix
Apresentação	xi
Capítulo I. Anatomía y Osteología descriptiva de <i>Parotocinclus maculicauda</i> (Steindachner, 1877) (Loricariidae: Hypoptopomatinae).	1
Capítulo II. Monofiletismo y diagnosis filogenética de la subfamilia Hypoptopomatinae (Siluriformes: Loricariidae) con una hipótesis de reclasificación y discusión de las relaciones filogenéticas de la familia Loricariidae.....	108
Capítulo III. <i>Otocinclus batmani</i> (Siluriformes: Loricariidae), a new species of Hypoptopomatine catfish from Colombia and Peru in the upper Amazon River.	382
Capítulo IV. On the validity of <i>Otocinclus arnoldi</i> Regan, 1909 and <i>Otocinclus mimulus</i> Axenrot & Kullander, 2003 (Loricariidae: Hypoptopomatini).	402
Apêndice	418

Resumo

A anatomia e osteologia de *Parotocinclus maculicauda* (Steindachner, 1877) são descritas e comparadas com outros loricariídeos e astroblepídeos examinados. O esqueleto de *Parotocinclus maculicauda* exhibe fusões, reduções de tamanho e de número de ossos, entre outros. Novas estruturas ou elementos ósseos não descritos previamente na literatura tradicional, são descritos. Em adição, este hypoptopomatíneo foi utilizado como um modelo descritivo na busca de caracteres informativos para o estudo filogenético da subfamília Hypoptopomatinae. Baseado em 169 caracteres de osteologia e morfologia externa, foi realizada uma análise filogenética de 114 táxon terminais de loricariídeos, especialmente das subfamílias Hypoptopomatinae e Neoplecostominae. Os resultados permitem a re-diagnose da subfamília Hypoptopomatinae, reconhecendo 24 gêneros. Cinco agrupamentos monofiléticos são reconhecidos como gêneros novos, e 34 novas espécies são identificadas. Não foi encontrado suporte para demonstrar a monofilia de Otothyriini e as tribos previamente reconhecidas dentro de Hypoptopomatinae não são mantidas neste estudo. A inclusão de representantes de outras subfamílias de Loricariidae na análise forneceu um melhor entendimento das relações filogenéticas e da biodiversidade dos Loricariidae. Complementarmente, uma nova espécie de hypoptopomatíneo do gênero *Otocinclus* é descrita de duas localidades no alto rio Amazonas. O novo táxon pode ser facilmente distinguido dos outros congêneres, exceto *Otocinclus cocama*, pela presença de uma única marca, fortemente pigmentada, em forma de morcego, na parte posterior da nadadeira caudal. De *O. cocama* a nova espécie é distinguida pelo padrão de colorido, que consiste em uma larga faixa lateral escura. A nova espécie é possivelmente mais proximamente relacionada a um clado formado por *O. huaorani*, *O. mariae*, *O. bororo*, *O. mura* e *O. cocama*. Finalmente, *Otocinclus arnoldi* da bacia do rio da Prata é revalidado da sinonímia de *O. flexilis*, descrito da bacia do rio Jacuí. Também, *Otocinclus mimulus* de um tributário do Rio Paraná, é considerado sinônimo júnior de *Otocinclus arnoldi*.

Abstract

The anatomy and osteology of *Parotocinclus maculicauda* (Steindachner, 1877) is described and compared with other loricariids and astroblepids examined. The skeleton of *Parotocinclus maculicauda* exhibits fusions, reductions of size and number of bones, among others. New structures of bony elements not previously described in traditional literature are described. In addition, this hypoptopomine was used as a descriptive model in the search for informative characters for the phylogenetic study of the subfamily Hypoptopomatinae. Based on 169 characters of osteology and external morphology, a phylogenetic analysis of 114 terminal loricariid taxa, especially of the subfamilies Hypoptopomatinae and Neoplecostominae was performed. The results allow to rediagnose the subfamily Hypoptopomatinae, recognizing 24 genera. Five monophyletic assemblages are recognized as new genera and 30 new species are identified. We found no support for a monophyletic Otothyirini and hence tribes previously recognized within Hypoptopomatinae are not maintained in this study. The inclusion of representatives of other loricariid subfamilies in the analyses provided a better understanding of loricariid phylogenetic relationships and biodiversity. Complementarily, a new species of the hypoptopomatine catfish genus *Otocinclus* is described from two localities in the upper Río Amazonas basin. The new taxon can be easily distinguished from all congeners but *Otocinclus cocama* by the heavily pigmented single bat-shaped spot on the posterior portion of caudal fin. From *O. cocama* it is distinguished by color pattern, consisting of a wide dark lateral stripe. The new species is possibly more closely related to a clade formed by *O. huaorani*, *O. mariae*, *O. bororo*, *O. mura*, and *O. cocama*. Finally, *Otocinclus arnoldi* from the La Plata basin is resurrected from the synonymy of *O. flexilis*, described from rio Jacuí basin. Also, *Otocinclus mimulus* from a tributary of the Río Paraná drainage is considered as a junior synonym of *Otocinclus arnoldi*.

Agradecimentos

Antes de mais nada, agradeço a meu amigo e orientador Roberto Reis, todo o apoio incondicional ao longo deste estudo. Sua integridade e paixão pelo estudo dos cascudinhos foi e será uma fonte constante de exemplo e inspiração a continuar.

Quero reiterar os meus agradecimentos aos meus pais, a meu irmão e família, e a mulher que amo, pelo apoio, compreensão e carinho durante a realização deste estudo.

Agradeço aos meus amigos e camaradas gauchos Marcos Gomes, Vinicius Garcia, e Bolivar Garcia que foram durante todos estes anos como irmãos pra mim.

Agradeço a amizade do meu sempre irmão “Pedrini” - Taran Grant, pelas discussões que sempre me apontaram o norte, e pelo suporte para a realização da análise filogenética apresentada aqui.

Quero agradecer ao pessoal do Laboratório de Ictiologia e do Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS, Margarete S. Lucena, Juliana Mariani Wingert, Cintia Kaefer, Cristina Bührnheim, Alexandre Cardoso, Alexandre Scharcansky, Christian Cramer, Edson Pereira, Ignácio Moreno, José F. Pezzi da Silva, Carlos Lucena, Luiz R. Malabarba, Tiago Carvalho, Vinicius Bertaco, pelo suporte e colaboração para a realização deste trabalho, pela amizade e companherismo.

Ao Dr. Jeter Bertoletti, diretor do Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS, pelo uso das instalações do Museu e de seus recursos, e por suportar o meu trabalho fora de hora.

Ao Dr. Santiago Ayerbe, diretor do Museo de Historia Natural de la Universidad del Cauca, pela amizade, confiança e total disponibilidade para comigo e meus estudos.

Pelo empréstimo de material, gostaria de agradecer à: Scott Schaefer e Barbara Brown (AMNH); John Lundberg (ANSP); Barry Chernoff e Mary Ann Rogers (FMNH); Lúcia Rapp-Py-Daniel (INPA); Marcelo Britto e Paulo Buckup (MNRJ); Sven O. Kullander (NRM); David Werneke e Jon Armbruster (AUM); Donald C. Taphorn (UNELLEZ, BioCentro); Helmut Wellendorf (NMW); Karsten E. Hartel (MCZ); Francisco Langeani (DZSJRP); Larry Page (INHS), Maria Elina Bichuette (IBUSP/SP); Soraya Barrera (CBF); Mark Henry Sabaj (ANSP); Michael Hardman (LACM); Flávio Lima, Cristiano Moreira, Oswaldo T. Oyakawa (MZUSP); Robert H. Robins (UF); Stefano Vanni (MZUF); James Maclaine (BMNH); Ivan Mojica e Claudia Castellanos (ICNMHN); Lucia Rapp Py-Daniel (INPA); Claudio Oliveira (LBP); Santiago Ayerbe (MHNUC); Luiz R. Malabarba, Juan Andres Anza (UFRGS).

Especialmente pela permuta e doação de hypotopomatines para a coleção do MCP, agradeço à: Francisco Provenzano, Donald Taphorn, Mark Sabaj e Jonathan Armbruster.

Gostaria de agradecer pelas discussões feitas sobre ictiologia neotropical e particularmente às que contribuíram no presente estudo a: Edson Pereira, Vinicius Bertaco, Marcelo Britto, Rui Diogo, Helmut Wellendorf, e Paulo Petry.

Sou grato a Jose Pezzi pela amizade e orientação na cidade de Porto Alegre, ao longo de todos esses anos, desde a minha primeira viagem no ano 99, e a Carla Fontana pelo suporte inicial na chegada a Porto Alegre.

Sou especialmente grato ao Professor Heraldo Bristki (USP) por disponibilizar o acesso para examinar o material tipo, em particular de *Parotocinclus* depositado na coleção de peixes do Museu de Zoologia da USP, em São Paulo.

Quero deixar explícito os meus sinceros agradecimentos ao Flávio C. T. Lima ou “Doctor Liminha” pela a sua amizade, confiança, intermediação e suporte para levar a feliz termino este estudo. No entanto, discordo das afirmações feitas na sua tese de doutorado (agradecimentos) as quais poderiam, eventualmente, atrapalhar a minha imagem de um cara tranquilo e sossegado.

À bibliotecária do MZUSP, Cláudia Melo, contribuiu com um ótimo e oportuno atendimento enviando copias de trabalhos sempre que requisitadas.

All Catfish Species Inventory (ACSI) contribuiu para a coleta e indentificação de varias espécies não descritas do gênero *Parotocinclus*. Igualmente durante a expedição transcontinental do Brasil (TCE) financiada pela ACSI foram identificados um novo gênero e várias espécies da subfamilia Hypoptopomatinae.

Agradeço ao grande Brasil, pela bolsa concedida pelo CNPq/CAPES-IEL Nacional-Brasil (Proceso 190033/02-9), especialmente pela a gentileza do povo gaúcho.

Finalmente, peço sinceras desculpas por dedicar poucas palavras de gratidão, e para aqueles que eventualmente não tenham sido incluídos.

Apresentação

A presente tese esta organizada na forma de quatro artigos científicos, e a cada um deles corresponde um capítulo. Este trabalho é resultado da idéia original que visava a revisão do gênero *Parotocinclus*. Entretanto, havia a necessidade de testar o monofiletismo das tribos Otothyryni e Hypoptopomatini. Assim, o projeto foi estendido para incluir uma análise filogenética da subfamília Hypoptopomatinae com representantes de todos os gêneros nela descritos. Representantes de Astroblepidae, Delturinae, Loricariinae, Hypostominae e Neoplecostominae também foram estudados para finalmente propor uma hipótese das relações de parentesco para Loricariidae. A análise filogenética, a qual é apresentada no Capítulo II, foi baseada em 169 caracteres osteológicos e de morfologia externa, incluindo 114 táxons terminais. Assim, a subfamília Hypoptopomatinae é rediagnosticada, reconhecendo 24 gêneros, cinco deles propostos como novos, e 34 espécies não descritas sendo identificadas e diagnosticadas. Os resultados da árvore de consenso estrito não suportam o monofiletismo ao nível de tribos (sensu Schaefer).

No Capítulo I, é apresentada a descrição anatômica e osteológica de *Parotocinclus maculicauda* (Steindachner, 1877) e comparada com outros loricariídeos e astroblepídeos.

O capítulo III trata da descrição de uma nova espécie de *Otocinclus* para a Colômbia e Peru no alto rio Amazonas. No capítulo IV é discutida a validade de *Otocinclus arnoldi* Regan, 1909 e *Otocinclus mimulus* Axenrot & Kullander, 2003.

Capítulo I.

Anatomía y osteología descriptiva de

***Parotocinclus maculicauda* (Steindachner, 1877)**

(Siluriformes: Loricariidae: Hypoptopomatinae)

Anatomía y osteología descriptiva de *Parotocinclus maculicauda* (Steindachner, 1877)

(Siluriformes: Loricariidae: Hypoptopomatinae)

Pablo Lehmann A.

Laboratório de Ictiologia, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Av. Ipiranga, 6681, Caixa Postal 1429, 90619-900 Porto Alegre, RS, Brazil; and Museo de Historia Natural - Universidad del Cauca (MHNUC), Popayán, Colombia. E-mail: plehmann@pucrs.br.

Resumen

La anatomía y osteología de *Parotocinclus maculicauda* (Steindachner, 1877) es descrita y comparada con otros loricaridos y astroblepidos examinados. El esqueleto de *Parotocinclus maculicauda* exhibe principalmente fusión, reducción de tamaño o número de huesos, entre otros. Se describen estructuras o elementos óseos novedosos no identificados en la literatura tradicional. Adicionalmente este hypoptopomatine fue utilizado como modelo descriptivo para el levantamiento de caracteres informativos para el estudio filogenético de la subfamilia Hypoptopomatinae.

The anatomy and osteology of *Parotocinclus maculicauda* (Steindachner, 1877) is described and compared with other loricariids and astroblepids examined. The skeleton of *Parotocinclus maculicauda* exhibits fusions, reductions of size and number of bones, among others. New structures or bony elements not previously described in traditional literature are described. In addition, this hypoptopomine was used as a descriptive model in the search for informative characters for the phylogenetic study of the subfamily Hypoptopomatinae.

Introducción

Un estudio pionero osteológico descriptivo para un Loricariidae típico fue realizado en detalle por Schaefer (1987) para *Hypostomus plecostomus*, el cual contribuyó al reconocimiento y discusión de elementos óseos homólogos entre loricariidos. Otros estudios incluyendo descripciones osteológicas para Siluriformes fueron realizados por Frost (1925), Alexander (1965), Chardon (1968), Chardon *et al.*, (2003), Howes (1983), Schaefer & Lauder (1986), Arratia (1987, 2003), Schaefer (1997, 2003), Coburn y Grubich, 1998, Aquino y Miquelarena (2001), Diogo (2005), entre otros.

Se destaca el estudio de Schaefer (1997) describiendo la osteología craneana y muscular en un Hypoptopomatinae derivado (*Otocinclus vittatus*), y el de Aquino y Miquelarena (2001) con descripciones anatómicas para *Hypoptopoma inexpectatum*.

Garavello (1977) contribuye al conocimiento anatómico externo del género *Parotocinclus*, y Ribeiro *et al.*, (2005) realizan una descripción osteológica más detallada en la descripción de un nuevo género (*Otothyropsis*) de Hypoptopomatinae.

Diogo *et al.* (2001) y Diogo (2005) estudian en detalle y principalmente la configuración de huesos y músculos asociados a la cintura pectoral y suspensorio en bagres, aportando así, significativamente al entendimiento de estructuras óseas homólogas para Siluriformes.

Caracteres relacionados al cráneo son comúnmente considerados en estudios taxonómicos y sistemáticos de teleosteos, soportando así la identificación de varios grupos. Los bagres no son la excepción, y su cráneo es generalmente utilizado para el levantamiento de caracteres informativos a diferentes niveles.

En concordancia con Arratia (2003), el cráneo esta formado por el dermatocráneo, endocráneo, y los huesos circumorbitales, nasal, y de la mejilla, y el splanchnocráneo

incluye los huesos chondral y dermal para el mandibular, hyoide y arcos branquiales. El esqueleto poscráneoal comprende el notocordio, la columna vertebral y sus elementos asociados, cintura pectoral y cintura pélvica con sus respectivas aletas, y también las aletas no pareadas (dorsal, anal, adiposa y caudal) incluyendo sus soportes. Los escasos estudios comparativos sobre huesos y músculos para loricariidos, y la ausencia de detalle constituyen un particular problema por la pérdida de datos a ser utilizados en reconstrucciones filogenéticas en bagres (Mo, 1991; de Pinna, 1998; Diogo *et al.*, 2001).

El presente estudio describe comparativamente, y en detalle, la anatomía y osteología de *Parotocinclus maculicauda*, incluyendo la observación de caracteres en series ontogenéticas.

Material y Métodos

El estudio anatómico comparativo fue realizado sobre especímenes preservados en alcohol, a los cuales se les aplicó la técnica de diafanización propuesta por Taylor & Van Dyke (1985) para la observación de las estructuras óseas principalmente. Para la observación de ligamentos o músculos, los especímenes diafanizados fueron colocados temporalmente en alcohol (75%). Ejemplares que presentaron exceso de tejido adiposo dificultando la correcta observación les fue aplicado una técnica de transparentación con el solvente Xilol (Xileno Dimetil Benzina) para disolver la grasa (Ver Apéndice 1). Observaciones anatómicas, disecciones y diseños osteológicos fueron realizados con ayuda de un estereoscopio (Zeiss, Stemi SV8), y las fotografías con ayuda de una cámara Nikon coolpix 4500 con acople ocular.

En las descripciones anatómicas, la nomenclatura general para las estructuras osteológicas *sensu lato* siguen a (Arratia, 1987, 2003a,b; Schaefer, 1987, 1997, 1998, 2003; Reis, 1998; y Armbruster, 2004). No obstante, para los componentes óseos principalmente

del suspensorio y cintura pectoral la nomenclatura sigue a (Diogo, 2001a, 2005). En otros casos, se proponen nuevos nombres y abreviaturas para elementos, componentes óseos y ligamentos no identificados en la literatura tradicional estudiada. Las abreviaturas utilizadas son las siguientes:

ESQUELETO AXIAL

CRANIO

DERMATOCRANIO

1. Placa dermal del rostro (r.dpl)
2. -Placas posrostrales (pr₁₋₄)
 - Placas suprarostrales (spr_s)
3. -Placas de la mejilla (cp₁₋₂)
 - Canal preopérculo-mandibular (poc)
4. -Placas prenasales (pn)
 - Placa prenasal pareada (pnp₁₋₃)
5. -Placas Internasales (pni)
 - Placa mesetmoidal (pn+pni)
6. -Nasal (na)
 - Cápsula nasal (nc)
7. Placa prefrontal (pf)
8. Frontal (f)
9. -Etmoides lateral (et.l) [vista dorsal]
 - Placa dorsal etmoidal (pd.et) "Ethmoidal plate"
10. Esfenótico (sph)
11. Supraoccipital (soc)

12. -Pterotico-supracleithro (pt-sc) [=Complejo Pterotico + Posttemporo-supracleithrum

(pt+ptt-scl)]

-Proceso ventrolateral del pt-sc (p.vl.pt-sc)

13. -Infraorbitales (io1-io5)

-Canal accesorio del io5 (ac.c-Io5)

14. -Opérculo (op) e interopérculo (iop)

-Hueso sesamoide opérculo-mandibular(oms) [=interopérculo

(iop)]: Abrev. Utilizada: (iop/oms)]

-Ligamento angulo-interopéculo (l-aa-iop) [=Ligamento interopérculo-mandibular:

(IL) sensu Schaefer, 1988; (IOML) Armbruster, 2004; Ligamento

opérculomandibular (om) sensu Schaefer, 2003; Ligamento mandibulo-

interopéculo (r-iop.l) sensu Arratia, 1987]

-Ligamento sesamoide-opéculo (l-iop/oms-op)

-Ligamento angulo-posterohial (l-aa-ph) [= Ligamento hiomandibular (hm), Schaefer,

2003; = Ligamento mandibulo-hioides (arr-ih.l), Arratia, 1987]

-Ligamento posterohialo-opéculo (l-ph-op)

15. -Placa supraopéculo (spop)

-Canal supraopéculo (spop-c)

16. -Preopéculo (pop) [Área expuesta]

-Canal Preopéculo laterosensorial (pop-c)

ENDOCRANIO

17. -Mesetmoide (met)

-Cóndilo mesetmoidal (mec)

18. -Etmoide lateral (et.l)

- Proceso accesorio del etmoide lateral (et.l-p)
- Cresta ventral del etmoide lateral (et.l-vc)
- 19. -Vomer (vo)
- 20. -Paraesfenoide (par)
- 21. -Basioccipital (boc)
- 22. -Exoccipital (exo)
 - Foramen vago (fv)
- 23. -Ligamento osificado de Baudelot's (lob) = Ligamento
 - Transescapular Osificado (lto)
- 24. -Epoccipital (epo)
- 25. -Epiótico (epi)
- 26. -Proóticos (pro)
 - Foramen del nervio "truncus hyomandibularis" (fth)
- 27. -Cápsula remanente otolito-sacular (cros)
 - Otolito sacular (so), Rosen & Greenwood, 1970]
 - Sagitta (sag) [Frost, 1925; Arratia, 1987]
- 28. -Otolito lagenar (lo)=Asteriscus (Ast) [Frost, 1925; Arratia, 1987]
- 29. -Otolito Utricular (uo)=Lapillus (lap) [Frost, 1925; Arratia, 1987]
- 30. -Orbitoesfenoide (orb)
 - Foramen del nervio olfatorio (fof)
- 31. -Pteroesfenoide (pts)
- 32. -Foramen del nervio óptico, trigeminal y facial (otff)
 - Foramen óptico (of)
 - Foramen trigeminal (tf)
 - Foramen facial (ff)

-Foramen óptico-trigeminal (otf)

-Foramen trigémino-facial (tff)

SPLANCHNOCRANIO

Arco mandibular

33. -Mandíbula inferior (mi) y superior (ms)

34. -Dentario (de)

-Proceso coronoide (pr.co)

-Canal mandibular sensorial (msc)

-Abertura posterior del canal mandibular sensorial (pomc)

35. -Componente angulo-articular (aa)

36. -Cartilago de Meckel (mc)

37. -Premaxilar (pmx)

-Proceso ventral del premaxilar (pmx-vp)

-Proceso medial posterior del premaxilar (pmx-pmp)

-Proceso dorsal posterior del premaxilar (pmx-pdp)

38. Maxilar (mx)

Arco Palatal

39. -Palatino (pal)

40. -Hueso Palatino sesamoidal (psb)

41. -Entoectopterigoide (ent-ect)

-canal del entoectopterigoide (ent-ect.c)

Arco Hyoide Dorsal

42. -Hiomandíbulo-metapterigoideum (hm-mp) [sensu Diogo, 2006], (=Hiomandibular (hy), sensu Arratia, 2003)

- Levator arcus palatine crest (lap)
 - Cresta adductora (ac) [= Cresta preoperculo-hiomandibular (PHR) (Armbruster, 2004)]
 - Proceso anterodorsal del hiomandibulo-metapterigoideum (pr.ad.hm-mp)
 - Proceso posterior hiomandibulo-metapterigoideum (hm.mp.p.p)
43. -Cuadrado-simplectico (q-sym)
44. -Conexión sicondrial (sj) “=Synchondral joint”
45. -Componente inter-preopércular (c.iop-pop) [Interopérculo (iop)+preopérculo (pop)]
- Foramen interopercular (iop.f) [Denominado comúnmente foramen simplectico (sf)]

Esqueleto Hiobranquial (o Hyobranchium)

46. -Interhial (ih)
- Cresta de acople Interhyal (cci)
47. -Posterohial (ph)
48. -Anterohial (ah)
49. -Hipohial (hh)
50. -Hipobranquiales (hb)
51. -Ceratobranquiales (cb)
- Proceso accesorio del ceratobranquial uno (cb1-p)
 - Filamentos branquiales (fb)
 - Rastros branquiales (gr)
52. -Epibranquiales (eb)
53. -Infrafaringobranquiales (ib)
54. -Placa faríngea superior (upj)
55. -Radios branquiostegales (rb)
56. -Basibranquiales (bb)
57. -Urohial (uh)

- Procesos anteriores del urohial (paur)
- Proceso posterior del urohial (ppur)
- Procesos laterales del urohial (pur)

ESQUELETO POSTCRANIAL

58. -Complejo Central de Weber (wcc), Armbruster, 2004 [=Complejo central vertebral (ce.v.c), Arratia, 2003;=Vértebra Compleja Britto, 2002]

- Tripus (t)
- Proceso dorsal del tripus (dpt)
- Proceso lateroventral del tripus (lvpt) [= Proceso lateral del tripus (lpt), =Proceso transformador del tripus, Britto, 2002]
- Proceso lateral extra del Complejo central vertebral (ple.ce.v.c)
- Foramen de la vejiga natatoria (f.gb.c)

59. -Proceso transversal del aparato de Weber (tvp)

- Ala remanente de las parapófisis de las vértebras 4-5 (a.r.pap.v.4-5)
- Parapófisis (pap_n) [n= vértebra asociada]

60. -Columna Vertebral (centra)

- Centro vertebral (vc)
- Proceso posterodorsal de la vértebra siete (pd.p.v7)
- Posterohemapófisis (phvn)

61. -Espinass neurales (ns)

- Espino neural central de la vértebra siete (nsv7)
- Espinass bifidas neurales de la vértebra "n" (ebnvn)
- Proceso anterodorsal de la vértebra siete (ad.p.v7)

62. -Espinass hemales (hs)

- Espinass bífidass hemales (ebh)
- 63. -Costillas (rb_n) [=Ribs]
- 64. -Hueso lateral (lb) [=Lateral Bone,=connecting bone]
- 65. -Cintura y aleta pectoral
 - Cleitro (cl)
 - Recamara interior cleitral (i.ch-cl) [Interior Chamber of the Cleithrum]
 - Proceso accesorio laterodorsal del cleitro (adpcl)
 - Proceso dorsal del cleitro (dpcl) [=Proceso anterior del cleitro (apcl), Aquino & Miquelarana, 2001]
 - Foramen de la margen dorsal del cleitro (fr-d-cl)
 - Muesca de la lamina del proceso dorsal del cleitro (ln-dpcl)[=Laminar notch of the dorsal process of cleithrum]
 - Proceso humeral del cleitro (hpcl) o proceso cleitral [Arratia, 1987]
 - Escapulocoracoide (sca-cor)
 - Proceso posterior del escapulocoracoide (pp.sca-co) [cpp, Schaefer, 2003]
 - Proceso laminar horizontal del escapulacoracoide (l.h-proc-sca-co)
 - Puente arrector del coracoide (cor-bri)
 - Puente arrector secundario del coracoide (arr-sec-cor-bri)
 - Fosa arrector (fa) [=Fosa abductora (af)]
 - Músculo arrector ventralis (m-arr-v)
 - Músculo abductor superficialis (m-ab-sup)
 - Músculo abductor profundus (m-ab-pro)
 - Músculo adicional del cóndilo ventral del espino pectoral (addi-m-pec-sp-vc)
 - Faceta de articulación para el espino pectoral (af-pecsp)
 - Faceta de articulación para el complejo radial (af-cra)

- Arco mesacoracoide (mcor-ar)
- Arco dorsal del mesacoracoide (mcor-ar-d)
- Arco ventral del mesacoracoide (mcor-ar-v)
- Foramen posterolateral del escapulocoracoide (sca-cor-plf)
- Cóndilo ventral del espino pectoral (pec-sp-vc)
- Sínfisis (sym) [=Symphysis]
- Espino aleta pectoral (p.sp)
- Radio ramificado (b.ry)
- Lepidotrichia (lpdt)
- Lepidotrichium (lpdtm)
- Hemilepidotrichia (hlpdt)
- Radio espurio cartilaginoso (c.s.ry)
- Radio primario (p-ry₁)
- Radio secundario (s-ry_{1,2})
- Radio terciario (t-ry₁₋₄) [=actinotrichia para algunos loricariidos]
- Actinotrichia (act) [Radios más distales o terminales]
- Radial proximal pectoral (ra₁₋₃)
- Proceso ventrolateral del radial dos (vl-p-ra₂)

66. -Cintura y aleta pélvica

- Basiptorigio (bspt)
- Proceso anteromedial del basiptorigio (m.a.p)
- Proceso interno anterior del basiptorigio (i.an.p) [Arratia, 2003]
- Proceso externo anterior del basiptorigio (e.an.p) [=Proceso anterolateral, Armbruster, 2003]

-Proceso transversal ventral del basipterigio (tvpr) [=Cresta ventral del basipterigio

(VRPB); Car. 172. Armbruster, 2004]

-Proceso dorsal del basipterigio (dp-bspt)

-Canal anterior del basipterigio (a.c.bspt)

-Proceso lateral del basipterigio (l.p.bspt)

-Cresta del proceso lateral del basipterigio (c.l.p.bspt)

-Faceta articularia para el espino pélvico (af-pel-sp)

-Faceta articularia para el complejo radial pélvico (af-pel-cra)

-Foramen anterior a la sección cartilaginosa del basipterigio (af-bspt)

-Proceso posterior del basipterigio (pp-bspt) [=Proceso isquiático, Schaefer, 1997]

-Lateropterygium (lpt)

-Sección Cartilaginosa (sc)

-Espino pélvico (pel-sp)

67. -Aleta Dorsal y Adiposa

-Componente integral anterior de la aleta dorsal (aci.df) [Supraneural (sn)+ pterigóforos uno y dos (dpt1,2) + placa nucal (np) + hueso lateral (lb) + espino reducido de la aleta dorsal "spinelet" (ds1)]

-Espino de la aleta dorsal (ds)

-Pterigóforo de la aleta dorsal (dpt1-8)

-Proceso transversal del pterigóforo de la aleta dorsal (tpd1-8)

68. -Aleta anal

-Espino de la aleta anal (as)

-Pterigóforo de la aleta anal (apt1-5)

-Placa preanal (ppa)

69. -Esqueleto y aleta Caudal

- Complejo óseo caudal (coc) [parhipurales (ph)+ hipurales (h)+centro ural
(uc)+pleuroestilo (pl)]
- Hipurapófisis (hyp)
- Diastema (d)

ANATOMÍA EXTERNA

70. -Placas dorsales y laterales del tronco

- Placas pareadas predorsales (ppd)
- Placa nugal (np)

71. -Odontodes (od)

Los especímenes utilizados en el estudio pertenecen a las siguientes instituciones:
AMNH: American Museum of Natural History, New York; ANSP: Academy of Natural Sciences, Philadelphia; AUM: Auburn University Museum, Auburn, Alabama; BMNH: Natural History Museum, Londres; CBF: Colección Boliviana de Fauna, Museo Nacional de Historia Natural, Instituto de Ecología, La Paz; DZSJRP: Departamento de Zoología, São Jose do Rio Preto; FMNH: Field Museum of Natural History, Chicago; ICNMHN: Instituto de Ciencias Naturales, Museo de Historia Natural, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá; INHS: Illinois Natural History Survey, Champaign, Illinois; INPA: Instituto Nacional de Pesquisas da Amazonia, Manaus; LBP: Laboratorio de Biología de Peixes, UNESP, Botucatu; MBUCV: Museo Universidad Central de Venezuela, Caracas; MCNG: Museo de Ciencias Naturales, Guanare; MCP: Museu de Ciências e Tecnologia, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre; MCZ: Museum of Comparative Zoology, Cambridge; MHNUC: Museo de Historia Natural de la Universidad del Cauca, Popayán; MNRJ: Museu Nacional, Rio de Janeiro; MZUF: Università di Firenze, Museo

Zoologico de la Specola, Firenze; MZUSP: Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, São Paulo; NMW: Naturhistorisches Museum, Viena; NRM: Naturhistoriska Riksmuseet, Estocolmo; UFRGS: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. Abajo son listados los especímenes utilizados, en negrita se destaca la especie tipo con la cual fue descrito cada género, y con (*) se indica el género tipo y especie de cada subfamilia. Entre paréntesis el número total de especímenes observados, ejemplares diafanizados son indicados como (cs).

Astroblepidae: *Astroblepus* sp. "transandino" MHNUC 0002 (1 + 1cs); *Astroblepus* sp. "cisandino" MZUSP 27842 (2 + 2cs); *Astroblepus* sp. "Munchique" MHNUC 0001 (8 + 1cs); *Astroblepus* sp. "San Joaquin" MHNUC 0003 (7 + 1cs); **Astroblepus grixalvii* MHNUC 0006 (2).

Delturinae: *Hemipsilichthys nimius* MCP 30671 (PARATIPOS: 9 + 1cs), MCP 38777 (1cs); *Hemipsilichthys gobio* MNRJ 13654 (3 + 1 cs), MCP 19780 (13 + 1cs); *Hemipsilichthys papillatus* (PARATIPO) MCP 21423 (3 + 1cs); **Delturus parahybae* MCP 31467 (1cs); *Delturus angulicauda* MCP 28036 (5 + 1cs); *Delturus brevis* (PARATIPO) MCP 26927 (2 + 1cs).

Hypostominae: *Corymbophanes andersoni* AUM 28149 (2 + 1cs);

New taxon 22 "Microhypostomus" MZUSP 85789 (270 + 3cs); *Lasiancistrus caucanus* MHNUC 0344 (5 + 1cs); *Ancistrus reisi* MCP 33922 (PARATIPOS:5 + 1cs); *Chaetostoma leucomelas* MHNUC 0080 (2 + 1cs).

Loricariinae: *Harttia loricariformis* MCP 11707 (2 + 1cs); *Rineloricaria strigilata* MCP 27304 (4 + 1cs); MCP 19643 (17 + 1); *Ixinandria steinbachi* (No catalogada), Prov. Salta, Argentina.

Neoplecostominae: **Neoplecostomus microps* MCP 12199 (17 + 2cs), MCP 18031 (4 + 1cs); *Neoplecostomus ribeirensis* MCP 28274 (14 + 1cs); *Isbrueckerichthys duseni* MCP

12564 (24 + 2cs), MCP 20128 (13 + 1cs); *Isbrueckerichthys alipionis* MCP 19607 (20 + 1cs), MCP 28426 (14 + 2cs), MZUSP 61457 (27 + 1cs); ***Pareiorhaphis calmoni*** MCP 17276 (16 + 1cs), MCP 17618 (34 + 1cs); *Pareiorhaphis hystrix* MCP 22344 (18 + 2cs); *Pareiorhaphis vestigipinnis* MCP 14346 (51 + 2cs), UFRGS 7853 (1cs); ***Pareiorhina rudolphi*** MCP 18052 (23 + 1cs), MCP 20147 (84 + 1cs); *Pareiorhina* sp. n. MCP 20084 (18 + 2cs); gen. nov. *unnamed* "Taxon 12" MCP 27701 (21 + 1cs).

Hypoptopomatinae: ***Kronichthys subteres*** MCP 20152 (120 + 2cs), MZUSP 58559 (17 + 1cs); *Kronichthys heylandi* MZUSP 27545 (21 + 1cs); gen. nov. *A et* sp. n. "Taxon 20" MCP 36861 (2cs), MNRJ 21426 (3 + 1cs); *Eurycheilichthys* sp. n. "*Neo*" MCP 22800 (9 + 2cs); *Eurycheilichthys* sp. n. "*Taq*" MCP 22261 (42 + 2cs); *Eurycheilichthys* sp. n. "*Pir*" MCP 25678 (17 + 2cs); *Eurycheilichthys* sp.n. "*Lis*" MCP 22134 (18 + 2cs); *Eurycheilichthys* sp. n. "*Pin*" MCP 25566 (17 + 2cs); ***Eurycheilichthys pantherinus*** MCP 13591 (PARATIPO: 1cs), UFRGS 4914 (2cs); *Eurycheilichthys limulus* MCP 13086 (PARATIPOS: 20 + 2cs); MCP 22700 (48 + 2cs); *Parotocinclus prata* MCP 27381 (PARATIPOS: 4 + 1cs), MCP 28322 (17 + 1cs), 28303 (44 + 2cs), MCP 28320 (7), MCP 28322 (19), MCP 28325 (1), MCP 28326 (2), MCP 28327 (1), MCP 28335 (11), MCP 28341 (11), MCP 28346 (16), MCP 34234 (11), MZUSP 42205 (27 + 3cs) determinado por Armbruster (2004) como "*Hemipsilichthys?*"; *Parotocinclus jumbo* MCP 12829 (2 + 1cs), MCP 30563 (42), MCP 30688 (1), MCP 30914 (107 + 2cs), MCP 31107 (87 + 4cs); *Parotocinclus* sp. n. 9 MCP 20273 (1 + 1cs); *Parotocinclus* sp. n. 5 MCP 16746 (8 + 1cs), MCP 36847 (8 + 2CS), ANSP 171776 (3), Brasil; *Parotocinclus* sp. n. 14 MCP 30689 (50 + 3cs), MCP 31092 (1), MCP 31103 (1), MCP 31460 (34); *Parotocinclus spilosoma* ANSP 69410 (HOLOTIPO), ANSP 69417 (PARATIPOS: 24), AUM 20581 (26 + 2CS), AUM 28636 (1), AUM 28663 (1); *Parotocinclus cearensis* MNRJ 8689 (PARATIPOS: 8 + 2cs), ANSP 69414 (PARATIPO: 1); *Parotocinclus spilurus* ANSP 69403 (HOLOTIPO), ANSP 69404 (PARATIPOS: 4 +

1cs); *Parotocinclus cesarpintoi* MNRJ 1022 (SINTIPOS: 3), MNRJ 1024 (SINTIPO: 1), MNRJ (SINTIPO: 2), MNRJ 1154 (SINTIPOS: 8 + 2cs), MCP 30562 (11), MCP 31462 (4 + 1cs), MCP 31464 (10 + 2cs); *Parotocinclus haroldoi* MNRJ 10536 (PARATIPO: 1), MNRJ 10535 (PARATIPO: 1), MNRJ 11383 (PARATIPOS: 5 + 3cs), FMNH 71345 (3); *Parotocinclus* sp. n. 10 MCP 31463 (18 + 2cs), *Parotocinclus* sp. n. 3. MCP 18083 (11 + 2cs), MCP 36891 (54 + 3cs), MCP 36892 (10); *Parotocinclus cristatus* MNRJ 10132 (HOLOTIPO), MNRJ 10120-10126 (PARATIPOS: 4), MCP 17827 (2 + 1cs), MCP 18087 (15), MCP 18091 (20), MCP 18116 (31 + 2cs), MCP 19091 (20), MCP 34659 (5), MCP 34660 (2), MCP 34670 (2), MCP 36813 (10 + 2cs), ANSP 174135 (25); *Parotocinclus* sp. n. "Vitoria" MCP 39158 (5 + 2cs); *Parotocinclus minutus* MNRJ 10135 (HOLOTIPO), MNRJ 10133, 10134 (PARATIPOS: 2), MCP 40034 (8 + 2cs), Brasil; *Parotocinclus jimi* MZUSP 12133 (HOLOTIPO), MZUSP 12134, 12135, 12141, 12144, 12153 (PARATIPOS: 5), MZUSP 12154 (PARATIPOS: 17 + 2cs), MCP 17876 (2), MCP 33329 (3 + 1cs), MCP 36830 (3), MCP 36934 (8); *Parotocinclus planicauda* MCP 27321 (1 + 1cs) , MCP 27342 (1), MCP 31313(1), MCP 31317 (8 + 2), MCP 31341 (1), MCP 31342 (15), MCP 34370 (8), MCP 34397 (21); *Parotocinclus* sp. n. "jimi-cristatus" MCP 18089 (147 + 4cs), ANSP 174137 (150); *Parotocinclus* sp. n. 2. MCP 18080 (6 + 2), 18076 (13), MCP 39158 (5 + 2); ***Parotocinclus maculicauda*** NMW 45380:1(PARALECTOTIPO: 1), NMW 45381: 2 (PARALECTOTIPO:1); MCZ 89082 (PARALECTOTIPOS: 2), Santa Cruz, cercanias a Rio de Janeiro, Brasil, DZSJRP 3137 (2), DZSJRP 3140 (1), DZSJRP 3158 (1), DZSJRP 3265 (1), MCP 10990 (35 + 2CS), MCP 17605 (3 + 2cs), MCP 20075 (4 + 2cs), MCP 20077 (11), MCP 29086 (17 + 2CS), MCP 31591 (50 + 4cs), MCP 11544 (6), MCP 11549 (4), MCP 12550 (1), MCP 16501 (2), MCP 16524 (2), MCP 16539 (1), MCP 16571 (1), MCP 16573 (3), MCP 16600 (3), MCP 17605 (5), MCP 17525 (5), MCP 17613 (18), MCP 20074 (5), MCP 20087 (17), MCP 20088 (2), MCP 20089 (1), MCP 20091 (1), MCP 20104 (18), MCP

20106 (5), MCP 20119 (3), MCP 22334 (4), MCP 22335 (51), MCP 26133 (1), MCP 29086 (19), MCP 29094 (17), MCP 31589 (1), MCP 34455 (1), MNRJ 13745 (18 + 2CS), MNRJ 14845(20), MNRJ 13736 (10); *Parotocinclus steindachneri* MZUF 5565 (Sintipo: 1); *Parotocinclus* sp. n. 7 MCP 20077 (7 + 4cs), MCP 20072 (3), MNRJ 13773 (20); *Parotocinclus doceanus* MZUSP 2698 (PARATIPO), MZUSP 8059 (PARATIPO), MZUSP 8060 (PARATIPO); ANSP 174126 (12), ANSP 174127 (10 + 2cs), MCP 18084 (16 + 2), 18088 (3), 17828 (1); *Parotocinclus* sp. n. 8 MCP 27335 (3 + 1cs), MCP 14536 (2), MCP 18078 (4), MCP 18085 (6), MCP 27323(3), MCP 27336 (1), MCP 31306 (8), MCP 31313(1), MCP 31314 (1), MCP 31324 (1), MCP 31330 (2), MCP 31339 (1), MCP 31340 (1), MCP 34369 (4), MCP 34380 (1), MCP 34394 (13), MCP 34404 (1); *Parotocinclus* sp. n. 1 MCP 29500 (14 + 2cs), MCP 27676 (6 + 1), MCP 27707 (3), MCP 27709 (3), MCP 27686 (1), MCP 29501 (6), MCP 34360 (3); *Parotocinclus britskii* INHS 31733 (10 + 2cs), INHS 49369 (1), ANSP 168171 (13), ANSP 168172 (16), ANSP 179130 (1), ANSP 179131 (5), ANSP 179132 (1), ANSP 179133 (3), ANSP 179134 (1), ANSP 179135 (1), ANSP 179137 (1), ANSP 179138 (15), ANSP 179139 (27), ANSP 179210 (3), ANSP 179498 (6), AUM 35721 (1), AUM 35722 (4), AUM 35723 (2), AUM 35724 (4), AUM 35725 (20), AUM 35730 (37), AUM 36607 (21), MCNG 43374 (2), MCNG 29463 (12), MCNG 29427 (1), MCNG 29527 (1), MCNG 16658 (1), MCNG 16476 (13), MCNG 16656 (2), MCNG 929 (1), MCNG 16041 (1), MCP 34708 (5), MCP 34709 (10), *Parotocinclus aripuanensis* MZUSP 36899 (HOLOTIPO), MZUSP 36900 (PARATIPO), MZUSP 36901 (PARATIPO), MZUSP 36902 (PARATIPO), MZUSP 36903 (PARATIPO) , MZUSP 36904 (PARATIPO), MZUSP 36905 (PARATIPO), MZUSP 36906, (PARATIPO), MCP 35879 (50 + 4), MCP 35883(1), MCP 35884 (1), INPA 837 (3), INPA 1134 (2), INPA 1143 (7), INPA 4590 (10), INPA 6674 (4); *Parotocinclus* sp. n. 15 MCP 35875 (3 + 2cs), MCP 35878 (3 + 1cs), MCP 35874(1); *Parotocinclus* sp. n. 16 INPA 16419 (35 + 2cs), INPA 6064 (18 + 2), INPA 1649

(18), INPA 1863 (8), INPA 8147 (13 + 2cs), INPA 8164 (8), INPA 12962 (6); *Parotocinclus* sp. n. 17 MCP 32296 (12 + 3cs), MCP 32297 (32 + 3cs), MCP 32298 (2), MCP 32299 (2), MCP 32300 (1), MCP 32301 (1), MCP 32302 (2), MCP 32146 (3), MCP 39805 (1); *Parotocinclus eppleyi* ANSP 160700 (PARATIPOS: 5 + 1cs), ANSP 165845 (PARATIPOS: 11 + 2 C&S), ANSP 165846 (PARATIPO: 1), ANSP 169470 (PARATIPOS: 8), MCP 33313 (PARATIPOS: 10/Previo: MBUCV-V-22524), AUM 22338(2), AUM 22635 (6), FMNH 85863 (1), FMNH 103541 (40/162), FMNH 108763 (1), MCNG 3010 (3/4), MCNG 6957 (15/111), MCNG 21655 (1), MCNG 21698(3), MCNG 22184 (1), MCNG 22306 (1), MCNG 23323 (3), MCNG 23591 (2), MCNG 25886 (1), MCNG 26630 (20/30), MCNG 33131 (4 + 1cs), MCNG 34147 (2), MCNG 39512 (13), MCNG 41450 (3), MCNG 41460 (3), MCNG 44274 (3); *Parotocinclus polyochrus* AMNH 74482 (HOLOTYPE), AMNH 77520 (PARATYPE), INPA 15885 (1 + 1cs); *Parotocinclus* sp. n. 18 MCNG 24270 (9 + 1cs), MCNG 23757 (1), MCNG 24047 (2), MCNG 24302 (1); *Parotocinclus* sp. n. 19 MCNG 22280 (6 + 1cs), ANSP 160731 (1); *Parotocinclus collinsae* AMNH 55433 (HOLOTIPO), AMNH 55434 (PARATIPOS 2/4), ANSP 175923 (1cs), ANSP 175927 (1), ANSP 179140 (4), AUM 35577 (10 + 1cs), MCP 34710 (3); *Parotocinclus* sp. n. 6 AUM 35577 (10 + 1cs), INHS 49522 (3 + 1cs), INHS 49555 (2 + 1cs), INHS 49556 (1); *Parotocinclus* sp. n. 13 MZUSP 81408 (31/36 + 2cs), MZUSP 85083 (2); *Parotocinclus longirostris* MZUSP 36891 (HOLOTIPO), MZUSP 36892 (PARATIPO), MZUSP 36893 (PARATIPO), MZUSP 36894 (PARATIPO) [Loc: Rio Preto da Eva], los lotes MZUSP 36895-36898 [Loc: Igarape Tarumãzinho] incluidos como paratipos por Garavello (1988), corresponden con otra especie en proceso de descripción; material adicional examinado de la especie *P. longirostris* MZUSP 85786 (18 + 3cs) [Loc: Rio Preto da Eva], MCP 35876 (2), MCP 35882 (2 + 1cs), INPA 15479 (10); *Parotocinclus* sp. n. 12 ICNMHN 10085 (6 + 2cs),

ICNMHN 10114 (6), ICNMHN 10326 (3), ICNMHN 10349 (5/10), ICNMHN 10293 (5);
Epactionotus bilineatus MCP 14806 (PARATIPOS: 5 + 1cs), MCP 29116;
Epactionotus itaimbezinho MCP 14708; *Epactionotus gracilis* MCP 11615 (PARATIPOS:
19 + 2cs); New taxon TT et sp. n. "P. 11" MCP 16740 (16 + 2cs), MCP 36848 (4), MCP
36851 (13 + 3cs), MCP 36874 (14 + 2cs); *Hisonotus insperatus* NUP 1288 (12 + 2cs), MCP
28279 (4 + 1cs); New taxon TT et sp. n. "P. 4" MCP 16638 (8 + 2cs), MCP 23647 (3 + 1cs),
MCP 28323 (2), MCP 28350 (4); New taxon TT et sp. n. "Tromp. AP" MCP 22551 (15 +
3cs); New taxon TT et sp. n. "Tromp. SF" MCP 28362 (7 + 1cs); New taxon TT et sp. n.
"Torp. BDT" MCP 32676 (19 + 2cs), MCP 32670 (10 + 1cs); New taxon TT et sp. n. "Torp.
BDX" MCP 32665 (3 + 1cs); New taxon TT et sp. n. "Torp. QPT" MCP 32678 (19 + 2cs);
New taxon TT et sp. n. "Torp. QPX" MCP 32677 (5 + 1cs); ***Hisonotus notatus*** MCP 18098
(204 + 3cs); ***Lampiella gibbosa*** MCP 31588 (1 + 1cs), MCP 20120 (1); *Otothyropsis* sp. n.
"Can" MCP 39531 (3 + 2cs); ***Microlepidogaster perforata*** MCP 17717 (5 + 1cs);
Microlepidogaster sp. n. "AP" MCP 23323 (27 + 3cs); ***Pseudotocinclus tietensis*** MCP
20111 (10 + 1cs), MCP 20090 (2 + 1cs); *Pseudotocinclus* sp. n. "PP" MCP 26939 (14 +
2cs); ***Schizolecis guntheri*** MCP 31558 (100 + 3cs); ***Pseudotothyris obtusa*** MCP 31728 (8 +
2cs); *Otothyris travassosi* MCP 18105 (PARATIPOS: 28 + 2cs); ***Corumbataia cuestae*** LBP
1309 (47 + 3cs); ***Niobichthys ferrarisi*** MCP 34810 (2 + 1cs); *Otocinclus xakriaba* MCP
16879 (21 + 4cs), MCP 23506 (3 + 1cs); *Otocinclus flexilis* MCP 17414 (13 + 2 cs), MCP
21426 (2), MCP 18307 (2), MCP 9628 (3), MCP 25131 (1), UFRGS 4963 (22); ***Otocinclus***
vestitus CBF 3945 (4 + 1 cs); *Otocinclus* sp. n. "*batmani*" ICNMHN 6721 (HOLOTIPO),
PARATIPOS: ICNMHN 6722 (1), MCP 34087 (1 cs), MHNUC 474 (1), ANSP 178616 (4),
MCP 28172 (1), *Otocinclus cocama* MCP 34842 (8 + 2cs), *Otocinclus mimulus* NRM 43479
(PARATIPO: 1cs), NRM 42332 (PARATIPOS 13); ***Nannoptopoma spectabilis*** MCNG
26579 (2cs), *Nannoptopoma sternoptychum* (3 + 1cs); *Hypoptopoma inexpectatum* MCP

16744 (24 + 2); gen. nov. B et sp. n. "MAD" MCP 35886 (4 + 1cs), MCP 35888 (4 + 2cs), gen. nov. B et sp. n. "LET" ICNMHN 10123 (11 + 1cs), ICNMHN 10286 (7 + 2cs), *Oxyropsis wrightiana* MCP 34503 (24 + 3cs), *Acestridium discus* MZUSP 85320 (1cs), MZUSP 85321 (2cs), *Acestridium martini* MCP 35015 (4 + 1cs), *Acestridium* sp. n. 1 MCP 37784 (11 + 2cs), *Acestridium* sp. n. 2 MCP 37785 (13 + 2cs).

Resultados y Discusión

ESQUELETO AXIAL

CRÁNEO

DERMATOCRÁNEO (Figuras 1-4)

1. Placa dermal del rostro (r.dpl) (Figs.1 y 2)

Placa única localizada en la parte central de la punta del hocico, de forma trapezoidal, su parte posterior en vista dorsal con dos extremos, formando entre ellos la letra V. Esta placa rostral es robusta, con una gruesa margen antero-ventral y soportando odontodes curvados sobre ambas superficies dorsal y ventral. Posterolateral y ventralmente en contacto con la placa posrostral par uno (pr_1), y posteriormente hace contacto con una única placa prenasal no pareada (pn).

2. Placas posrostrales (pr_{1-4}) (Figs.1 y 2)

La margen lateral de la mejilla esta conformada por cuatro placas pareadas que forman el borde rostral. Siendo considerada una placa posrostral aquella ubicadas en la región lateral de la mejilla, formando parte de la margen latero ventral de la misma, y localizadas entre la placa rostral no pareada, la placa de la mejilla 1 (cp_1), y preopérculo (pop). La placa anterior posrostral (pr_1) presenta una forma rectangular, en vista latero-dorsal, la altura de esta placa

siempre mayor a su ancho, bien osificada en la margen ventral. Posteriormente a la pr_1 , se encuentra la placa posrostral 2 (pr_2) de forma rectangular y ubicada abajo del borde inferior del infraorbital 1 (io_1), en vista latero-dorsal, la altura de esta placa siempre es menor a su ancho, placa bien osificada en la margen ventral. Seguidamente a la (pr_2) se encuentra la placa posrostral (pr_3) con forma trapezoidal en individuos adultos, y en ejemplares juveniles (< a 22,4 mm de SL) la (pr_3) presenta forma triangular). El lado anterior de la (pr_3) hace contacto con el borde posterior de la(pr_2) y con el lado posterior del (io_1), por encima del lado superior hace contacto únicamente con el borde inferior del infraorbital dos (io_2), y por su lado posterior contacta directamente la (pr_4).

La ultima placa posrostral (pr_4), se encuentra en posición subocular, siendo la de mayor tamaño, con forma pentagonal, contacta en su parte lateral y anterior la (pr_3), en la región superior y en disposición anterior entra en contacto con el (io_2), seguidamente con el (io_3) y (io_4). Representantes de otras subfamilias (Delturinae, Loricariinae, Hypostominae y Neoplecostominae) pueden presentar un conjunto de pequeñas placas en posición superior a las placas posrostrales, denominadas aquí de placas suprarostrales (spr_s).

3. Placas de la mejilla (cp_{1-2}) (Figs.1 y 2)

A continuación de las placas posrostrales, la margen lateral de la mejilla presenta dos placas subpreoperculares (cp_1 , cp_2) llamadas placas de la mejilla (cheek plates).

La (cp_1) es la placa de la mejilla que presenta la finalización del canal latero-sensorial mandibular, de forma un poco triangular, hace contacto en su parte lateral y anterior con la (pr_4), con el lado anterior latero-ventral cóncavo, dirigiéndose su borde posteriormente para terminar en punta. El lado dorsal de esta placa hace contacto con el preopérculo a través del canal latero-sensorial. En su parte latero-posterior hace contacto con la placa de la mejilla dos (cp_2).

La segunda placa de la mejilla (cp_2) se encuentra más expuesta en posición lateral, de forma rectangular, haciendo contacto por su lado anterior y superior con el preopérculo (pop), por su lado anterior e inferior con la (cp_1), y posteriormente hace contacto con el opérculo (op), no se observó la presencia de un canal definido en esta placa.

4. Placas prenasales (pn), o también llamadas placas dermales (dpl) (Figs.1 y 2)

En vista dorsal y entre la placa rostral (r.dpl) y la placa nasal (na), *P. maculicauda* presenta una serie de placas prenasales.

Las placas prenasales son agrupadas aquí, como placa única no pareada (pn_1), seguida de dos a tres series de placas prenasales pareadas ($pn_{1,2,3}$).

La placa prenasal no pareada (pn_1) puede variar de forma arredondeada a trapezoidal, por su parte anterior contacta la (r.dpl) y postero-lateralmente limita con las placas pareadas nasales (pn_{p1}), y medialmente hace contacto con la serie de pequeñas placas internasales (pn_i), esto ocurre en ejemplares que únicamente presentan la serie (pn_{p1}).

Las placas prenasales pareadas uno (pn_{p1}), varían de forma pentagonal a rectangular, anteriormente entran en contacto con (pn_1), antero-lateralmente con la (pr_1), y seguidamente alcanza a entrar en contacto con el (io_2). Posteriormente, pueden limitar con las placas prenasales pareadas dos (pn_{p2}), o directamente con las placas prenasales pareadas tres (pn_{p3}).

Las placas prenasales pareadas dos (pn_{p2}) y tres (pn_{p3}), se registraron para algunos ejemplares del Río Bonito, estado de São Paulo, Brasil (MCP 31591). Las (pn_{p2}) son de forma rectangular, las cuales hacen contacto por la región anterior con las (pn_{p1}), por sus lados con el infraorbital uno y posteriormente con las (pn_{p3}).

La tercera serie de placas pareadas (pnp_3), presentan una forma relativamente rectangular, y es la placa que hace contacto directo con la placa nasal (na) posteriormente, y por sus lado externo limita con el infraorbital dos, y por su lado interno con las placas internasales.

Para evitar confusiones en la nomenclatura e identificación de las placas prenasales pareadas, y para la designación de posibles caracteres informativos, se recomienda conservar la denominación inicial y final inmediata a su ubicación por las regiones anterior y posterior. Es decir, son tres los casos posibles:

-Si se presentase una sola serie de placas prenasales pareadas, su denominación será $pnp_{1/3}$.

-Al presentarse tan sólo dos series de placas prenasales pareadas, la denominación que se conservará para cada una de las series será (pnp_1) y (pnp_3).

-Si se presentan mas de tres series de placas prenasales pareadas, las denominaciones se conservarán para la serie anterior (pnp_1) y para la última serie posterior (pnp_3).

5. Placas internasales (pin_s) (Figs.1 y 2)

Conjunto de placas de dos a siete en número, localizadas en la parte central de la cabeza, extendiéndose entre las placas pareadas nasales (pnp) y la placa nasal (n), ubicadas en posición anterior a la placa frontal.

Varían en número, tamaño y forma, por lo general son pequeñas y arredondeadas, también pueden ser ovaladas, rectangulares o pentagonales.

6. Nasal (na) (Fig. 2)

Es un elemento pareado de forma triangular a rectangular, su región anterior es siempre mas ancha que su parte posterior, la cual termina en punta.

El borde anterior de esta placa nasal, contacta la serie de placas prenasales tres (pnp₃), medialmente sus bordes limitan con dos placas internasales (pin_s), y opuestamente sus bordes forman una parte del margen de la cavidad nasal, junto con el frontal el cual limita la región posterior del nasal.

En la placa nasal, se encuentra una ramificación del canal latero-sensorial, ocurriendo en esta placa la finalización anterior del canal, el cual es recibido desde el frontal.

En *Parotocinclus maculicauda*, a diferencia de lo que ocurre en *Otocinclus*, *Niobichthys*, *Oxyropsis*, *Nannoptopoma*, *Hypoptopoma*, *Acestridium* y el nuevo Género “B” (Lehmann & Reis, en progreso), el nasal no hace contacto con el infraorbital dos, y tampoco se extiende anteriormente a la cavidad de la narina.

7. Placa Prefrontal (pf) (Figs.1 y 2)

Esta placa puede ser de forma cuadrangular o pentagonal, es la placa que contacta en menor longitud la cavidad orbital y la cavidad nasal. El borde anterior de la placa frontal contribuye en la formación de la fosa nasal, limitando con el infraorbital dos (io₂), haciendo contacto por su margen interior con el etmoide lateral (et.l) y con el frontal (f); por su margen externa limita con el infraorbital tres (io₃).

8. Frontal (f) (Figs.1 y 2)

Elemento óseo pareado, dorsalmente se observan las ramificaciones del canal latero-sensorial. La parte media posicionada mas anteriormente, limita con las placas internasales (pin_s), y con la placa nasal (n). Por su parte anterior lateral hace contacto con el etmoide lateral (et.l) y con la placa prefrontal (pf). Lateralmente contribuye a formar el borde de la cavidad orbital entre la (pf) y el esfénótico (sph). Posteriormente, por su parte central hace

contacto con el supraoccipital (soc), y por su parte postero-lateral limita con el esfenótico (sph).

9. Etmoide Lateral (et.l)[Vista dorsal] (Figs.1 y 2)

En el presente trabajo se observó que *Parotocinclus maculicauda* presenta el etmoide lateral cubierto por una placa soportando odontodes. Por su parte anterior contribuye a formar el borde posterior de la fosa nasal, y limita latero-posteriormente con la placa prefrontal (pf) y por el lado interno y posteriormente con el frontal (f).

Esta placa que cubre el etmoide lateral (et.l) en vista dorsal presenta forma alunada y es llamada aquí por primera vez como placa etmoidal (pd.et) “ethmoidal plate”.

La lámina subnasal del etmoide lateral, es moderadamente visible en vista dorsal a través de las narinas, esta lámina presenta una proyección denominada proceso lateral accesorio del etmoide lateral (lp-et.l).

10. Esfenótico (sph) (Figs.1 y 2)

Elemento óseo de forma relativamente rectangular que lleva el canal laterosensorial al infraorbital cinco (io₅); en este contacto y en disposición antero-ventral, el esfenótico termina finamente, a lo cual Armbruster (2004) denomina proceso ventral delgado (Armbruster, 2004: 26-27, fig. 23B). La margen antero-lateral del esfenótico, junto con el infraorbital cinco (io₅) contribuyen a formar la margen postero-dorsal de la cavidad orbital. Hace contacto con el frontal (f) por su parte anterior, postero-lateralmente limita con el supraoccipital (soc) y con el complejo pterótico-supracleitro (pt-sc).

11. Supraoccipital (soc) (Figs.1 y 2)

Este hueso forma la pared postero-dorsal del cráneo, presenta una forma hexagonal, haciendo contacto por su parte anterior con el hueso frontal y esfenótico, lateralmente con el complejo pterótico-supracleitro, y postero-dorsalmente se extiende equidistante con la parte postero-dorsal del complejo pterótico-supracleithro (pt-sc), y limita con cuatro placas predorsales, excepto en individuos jóvenes (con una LS menor a 25mm); postero-lateralmente se articula con el pterótico y el epiótico, y postero-ventralmente se contacta con el complejo de Weber. La región terminal del proceso posterior del supraoccipital (pp-soc) en *P. maculicauda*, se encuentra cubierta por la primera serie de placas predorsales, así la parte posterior de este elemento no termina en punta, a diferencia de *Pareorhina*, entre otros loricariidos.

Arratia & Gayet (1995), Bockmann (1998), Britto (2002), Arratia (2003), entre otros, prefieren denominar este hueso con el nombre de "parieto-supraoccipital (pp-sp)", ya que los Siluriformes presentan este hueso más desarrollado, por su fusión con los parietales, comparado con los demás Otophysi, y por tener su parte posterior también más desarrollada para la mayoría de los representantes del orden, contactando en muchos casos hasta el origen de la aleta dorsal y con expansiones laterales que dan al proceso un formato rectangular (Britto, 2002).

12. Complejo pterótico-supracleitro (pt-sc) (Figs.1, 2, 5 y 7)

=pterotic+posttemporo-supracleithrum (pt+ptt-scl)

El pterótico forma la esquina latero-posterior de la parte dorsal del cráneo, comúnmente es un hueso independiente en Diplomystidae, así como en otros bagres. Astroblepidae, Callichthyidae, Loricariidae y Scoloplacidae presentan el "supracleitro" fusionado al pterótico (Baskin, 1973; Howes, 1983; Schaefer, 1987, 1990, Arratia, 2003). Elemento óseo denominado inicialmente por Schaefer (1987) como complejo pterótico (compound

pterotic), posteriormente es llamado de “pterotic-supracleithrum (pt-sc)” [= pterótico-supracleitro (pt-sc)] por Schaefer, 1997; Reis, 1998 y Armbruster, 2003; recientemente para *Lithogenes villosus*, Schaefer (2003) designa a esta estructura de pterótico “pterotic” y finalmente Arratia (2003) lo interpreta como componente pterótico + posttemporo-supracleitro [compound pterotic + posttemporo-supracleithrum (pt+ppt-scl)].

En *Parotocinclus maculicauda* este hueso ocupa una gran parte de la región postero-lateral del cráneo, formando la parte anterior de la cápsula de la vejiga natatoria. En su región anterior contacta el esfenótico y el infraorbital cinco; anteriormente y por su parte inferior limita con el preopérculo (llevando el canal latero-sensorial); inferiormente con el opérculo, cleitro, y posteriormente se encuentra fusionado con el proceso transversal del aparato de Weber; postero-dorsalmente hace contacto con tres a cuatro placas predorso-laterales (excepto en individuos con una longitud estándar inferior a 25mm).

Externamente, el contacto inferior del complejo pterótico-supracleitro esta limitado por piel con el preopérculo, cleitro y especialmente con un área mayor en dirección a la primera placa lateral.

Ventralmente el complejo pterótico-supracleitro se encuentra fusionado con el epiótico [=epioccipital] y se articula con epoccipital, proótico y el proceso transversal del aparato de Weber.

El complejo pterótico-supracleitro forma el foramen de la vejiga natatoria (f.gb.c), junto con una lámina [ala remanente de las parapófisis de las vértebras 4-5 (a.r.pap.v.4-5)] que se extiende desde el proceso transversal del aparato de Weber. [Mas información en ítem 26, (tvp)]

13. Infraorbitales (io₁-io₅) (Figs.1 y 3)

Para la mayoría de los Siluriphysi, los huesos de la serie infraorbital no poseen una porción laminar, estando reducidos únicamente a túbulos osificados (Fink & Fink, 1981, 1996; Britto, 2002), excepto en Scoloplacidae, los cuales han perdido el canal infraorbital (Schaefer, 2003) y ya los callichthyidos, y loricariidos en su gran mayoría poseen una placa dermal expandida y fusionada con dichos túbulos o segmentos del canal latero-sensorial. El número de series infraorbitales para callichthyidos es de dos, siendo el primero y segundo infraorbital homólogos con los dos últimos infraorbitales (4 y 5) en bagres primitivos (Reis, 1998). Ya en los Loricariidae, por lo general, estas series pueden variar entre cinco a seis (Schaefer, 1987, 1990; Armbruster, 2004). Series infraorbitales de siete o más en número, son encontradas en Delturinae, algunos Loricariinae y en Hypostominae (Armbruster, 2004).

Parotocinclus maculicauda, exhibe cinco series de infraorbitales, el infraorbital uno (io_1) presenta una forma romboidal, y su región posterior un poco más puntiaguda; se articula anteriormente con la placa posrostral uno, e inferiormente con la (pr_2), en su región posterior se articula directamente con el infraorbital dos (io_2) e inferiormente limita con la (pr_3), el segmento del canal es recto atravesando el (io_1) en su eje horizontal, dispuesto hacia la parte inferior de la placa dermal. El infraorbital dos (io_2) es el mayor en tamaño entre todos los infraorbitales, presenta una forma extendida sobre el eje horizontal, en formato similar a una letra “J” (en vista dorso-lateral izquierda), anteriormente contacta la placa posrostral uno (pr_1), limita con una o dos series de las placas pareadas nasales (pnp), y por su borde inferior limita con el io_1 , y con la placa posrostral três (pr_3). Posteriormente se articula con la placa prefrontal (pf) y con el infraorbital tres (io_3). El segmento del canal es curvo, dispuesto hacia la parte inferior y posterior de la placa dermal. El io_2 junto con la placa prefrontal (pf) contribuye en gran parte para formar el borde de la cavidad nasal. A diferencia con *Otocinclus* (Schaefer, 1998), los infraorbitales (io_1 , io_2) en *Parotocinclus maculicauda* no hacen contacto con la margen anterolateral de la placa nasal. En el presente

estudio se observó que al igual que en *Otocinclus*, los demás géneros derivados de Hypoptopomatinae (mirar Fig. 90, en Cap. II), al menos el infraorbital dos (io₂) presenta contacto directo con la placa nasal (n).

El infraorbital tres (io₃) presenta una forma que puede variar entre cuadrangular a ligeramente rectangular; anteriormente limita con el io₂, su borde inferior limita con la placa posrostral cuatro (pr₄), su borde superior contacta la placa prefrontal (pf) y contribuye para formar la margen orbital junto al io₄, con el cual se articula posteriormente; el segmento del canal es recto y dispuesto en posición superior.

El infraorbital cuatro (io₄) se proyecta inferiormente, y su forma es aproximadamente triangular (excepto en individuos jóvenes donde es rectangular) limitando con la placa posrostral cuatro (pr₄) y con el preopérculo (pop). Anteriormente limita con el io₃ y posteriormente con el io₅.

El infraorbital cinco (io₅) presenta forma entre rectangular y triangular, estrechándose hacia la parte superior en dirección al esfénótico; anteriormente hace contacto con el io₄, por su borde inferior limita con el preopérculo; posteriormente limita con el (pt-sc), y superiormente se articula con la proyección del esfénótico, que conduce el canal laterosensorial. En juveniles (LS<25mm), el io₅ prácticamente se presenta a manera de túbulo, sin proyección laminar.

Todos los infraorbitales presentan un poro único en sus márgenes anterior y posterior.

14. Opérculo (op) e interopérculo (iop) (Figs.1, 2, 4 y 9)

Fink & Fink (1981), no reconocen la presencia de subopérculo en Siluriformes. Posteriormente, Schaefer (1988, 1990, 1997) registra la ausencia de interopérculo para Loricariidae. Armbruster (1997, 2004) cuestiona la anterior afirmación, sugiriendo que la presencia del hueso Sesamoide opérculo-mandibular (abreviada como (iop) en Armbruster,

2004; y (oms) en Schaefer, 2003) puede considerarse homólogo con el interopérculo. Armbruster (2004) registra la misma forma del interopérculo en *Hoplosternum* y *Delturus angulicauda*, sugiriendo que la estructura de este último, aunque un poco menor en tamaño, podría considerarse como un verdadero interopérculo. Schaefer (2003) mantiene su hipótesis (1988, 1990) y argumenta que las diferencias encontradas en cuanto a la posición y asociación del ligamento (oms) entre el opérculo y la mandíbula inferior, así como la ausencia de un hueso interopercular, sugieren que el ligamento y hueso sesamoide opérculo-mandibular (oms) localizado entre el opérculo y la mandíbula de loricariidos no pueden ser considerados como homólogos al ligamento opérculomandibular [sensu Schaefer, 2003], ni al interopérculo, respectivamente. Por tanto, dentro de Loricariidae, *Lithogenes villosus*, *Hemipsilichthys*, *Delturus* y *Neoplecostomus* presentarían el hueso Sesamoide opérculo-mandibular (oms).

El opérculo de *Parotocinclus maculicauda*, similar en forma al descrito por Schaefer (1997) para *Otocinclus*; de tamaño un poco mayor, se extiende en la vertical e inferiormente hasta articularse con la placa de la mejilla dos (cp₂), borde posterior y superior terminado en punta, borde anterior y superior articulado con el preopérculo, y seguidamente limitando con el pterótico-supracleitro (pt-sc). En individuos jóvenes diafanizados se observa claramente el área mesial de contacto del borde anterior superior del opérculo con el cóndilo opercular de la hiomandíbulo-metapterigoideum (hm-mp).

Parotocinclus maculicauda (Fig. 4), presenta un fino ligamento angulo-opercular (l-aa-op) homólogo al ligamento angulo-interopercular (l-aa-iop/oms) presente en loricariidos basales. No obstante, la osificación sesamoide opérculo-mandibular (oms) no se encuentra presente. También se observó el ligamento angulo-posterohial (l-aa-ph) o ligamento hiomandibular (hm) *sensu* Schaefer (2003), el cual une el hueso anguloarticular (aa) con el

posterohial (ph), también llamado por Arratia (fig. 7, 1987:26) de ligamento mandibulo-hiode (arr-ih.l).

15. Supraopercular (spop) (Figs.1 y 2)

Ausente en *Parotocinclus maculicauda*. En el presente estudio se cuestiona la presencia de esta estructura observada por Armbruster (2004, Carácter 80) para los géneros *Hisonotus*, *Hypoptopoma* y *Nannoptopoma* (Mirar, cap. II, carácter 22)

16. Preopérculo (pop) [área expuesta conformando el componente inter-preopercular (c.iop-pop)] (Figs.1 y 2).

Parotocinclus maculicauda, en vista lateral, presenta una región preopercular alargada en la vertical, ligeramente inclinado (en ángulo de 45°), aproximadamente rectangular, por lo general en forma de sable “bladelike” y soportando odontodes en toda su área expuesta. Por su borde anterior el preopérculo se articula con la placa rostral 4 (pr₄), inferiormente con la placa de la mejilla 1 (cp₁), seguidamente limita con la (cp₂) y opérculo (op); superiormente con el infraorbital 4 (io₄), y seguidamente con el infraorbital 5 (io₅), por su borde posterior se articula directamente con el pterótico-supracleitro (pt-sc) del cual recibe el canal latero-sensorial, el cual atraviesa el preopérculo a todo su largo, y desemboca en el límite con la placa de la mejilla 1 (cp₁), en la cual finaliza el trayecto del canal latero-sensorial mandibular.

En algunos ejemplares estudiados (MNRJ 13745) se observó un poro accesorio del canal latero-sensorial en el borde inferior del preopérculo que hace contacto con la placa de la mejilla (cp₂).

El preopérculo en loricariidos es considerado una parte integral del componente inter-preopercular (c.iop-pop) para información adicional mirar (cap.II, Item 4.1, comentarios finales dermatocráneo)

ENDOCRÁNEO (FIGURAS 5-8)

17. Mesetmoide (met) (vista Dorsal, lateral y ventral) (Figs.5-7)

Este hueso en vista dorsal, a diferencia con *Otocinclus* (Schaefer, 1997), no presenta la parte de la margen anterior fuertemente bifurcada. En *Parotocinclus maculicauda* es ligeramente proyectada hacia los lados, arredondada o aproximadamente rectangular; la parte central y mas anterior es acanalada o cóncava, el formato general del mesetmoide dorsalmente es aproximadamente rectangular, y corto. Posteriormente limita con el etmoide lateral.

En vista lateral, el mesetmoide en conjunto con el vomer (vo) y el etmoide lateral (et.l) presenta una forma similar a una llave de boca fija “spannerlike”, anteriormente presenta un cóndilo bien desarrollado “cornua” en forma de disco, el cual es comprimido lateralmente, presenta un foramen con un diámetro considerable, por el cual pasa un ligamento que articula los dos premaxilares (Schaefer y Lauder, 1986, Schaefer, 1997), en la región terminal anterior, se observa una proyección que sobresale y termina en punta o rectangularmente.

En vista ventral, se destaca la forma del cóndilo mesetmoidal (mec), el cual es aproximadamente ovalado, por lo general similar a un pino de juego de bolos “bowling-pine like”. Por su parte anterior se observa una proyección que sobresale y se extiende hasta la margen anterior del mesetmoide, terminando en punta. Posteriormente el mesetmoide contacta al vomer (vo).

18. Etmoide lateral (et.l) (vista ventral) (Figs.5, 7 y 8)

En vista ventral, esta estructura pareada presenta gran robustez, conformando una lámina subnasal, la cual presenta una proyección lateral bien desarrollada, y prominente, terminada en punta, la cual se denomina aquí de proceso accesorio del etmoide lateral (et.l-p).

El (et.l) forma las paredes ventral y posterior de la cápsula nasal. Posteriormente al cóndilo de este elemento, se origina una quilla o cresta que se proyecta y extiende posteriormente, la cual se articula directamente con el canal del entoectopterigoide (ent-ect.c) (=metapterigoide, *sensu* Arratia, 2003; Schaefer, 1997; Armbruster, 2004). En *Otocinclus* (Armbruster, 2003) el etmoide lateral ha perdido esta cresta y no hace contacto con el entoectopterigoide.

Posteriormente se articula por sutura sincondrial e interdigitada con el orbitoesfenoide (orb), siendo el contacto sincondrial de mayor extensión. Postero-dorsalmente, el etmoide lateral contacta suturalmente al pteroesfenoide (pts). No se observo algún tipo de cartílago entre el par de estructuras etmoidales.

19. Vomer (vo) (Figs.5 y 7)

Hueso que presenta un único proceso anterior que se extiende sobre el mesetmoide, presenta dos proyecciones laterales de forma trapezoidal, el proceso posterior se extiende sobre el paraesfenoides en una longitud mayor que el proceso anterior, alcanzando aproximadamente unas $\frac{3}{4}$ partes de la extensión del etmoide lateral.

20. Paraesfenoide (par) (Figs.5-7)

Esta estructura hace contacto directamente con el vomer a través de su único proceso anterior, y se extiende posteriormente finamente, hasta articularse con el proótico (pro)

mediante sus proyecciones laterales, finalmente hace contacto posterior a través de un conjunto de suturas con el basioccipital (boc).

21. Basioccipital (boc) (Figs.7 y 8)

Anteriormente y en primer plano ventral se articula con el paraesfenoide a través de varias suturas. En segundo plano, y medialmente es dividido completamente por el canal posterior de la cápsula remanente otolito-sacular (cros) [Mirar una descripción detallada de esta estructura en el Item 27].

El basioccipital presenta dos procesos laterales a manera de quillas, que se extienden bordeando al hueso exoccipital (exo), estos procesos son considerados homólogos al ligamento osificado de Baudelot (Schaefer, 1997), el cual contacta el pterótico-supracleitro (pt-sc) y el proceso transversal del aparato de Weber (tvp). Antero-lateralmente el basioccipital contacta al proótico y lateralmente al hueso exoccipital; posteriormente limita con el complejo central vertebral (ce.v.c).

22. Exoccipital (exo) (Figs.7 y 8)

Estos huesos forman las paredes postero-laterales del endocráneo, anteriormente limita con el proótico, por su borde externo contacta antero-lateralmente con el epoccipital (epo), y por su borde interno con el basioccipital, con el cual forma una concavidad en su parte posterior junto al ligamento osificado de Baudelot (lob), con este último, y mesialmente, el exoccipital se encuentra fusionado por la región ventral (Fink & Fink, 1982; =ligamento transescapular osificado en: Lundberg, 1982; Bornbusch, 1991; Patterson & Johnson, 1995; de Pinna, 1993; Britto, 2002).

En la superficie ventral de la concavidad del hueso exoccipital, se encuentra ubicado el foramen vago (fv) o también llamado foramen magno (Arratia, 2003), el cual permite el

paso del nervio vago, como para la mayoría de los Siluriformes (Britto, 2002) este foramen es pequeño, y no alcanza a cubrir $\frac{1}{4}$ del área total del basioccipital.

23. Ligamento osificado de Baudelot (lob) [=ligamento transescapular osificado (lto) (Fig.7)

El grado de osificación en esta estructura varia para los Teleostei (Patterson & Johnson, 1995). En Siluriformes (Britto, 2002) este ligamento se presenta osificado y cilíndrico para casi todas las familias. Bornbusch (1991) y posteriormente de Pinna (1993) registraron como autopomorfía para Siluridae la presencia de este ligamento transescapular bastante comprimido antero-posteriormente y dispuesto laminarmente (excepto en Chacidae e Plotosidae, según de Pinna, 1993).

En *Parotocinclus maculicauda*, el ligamento osificado de Baudelot, se sutura y proyecta desde el hueso basioccipital y exoccipital, formando una pared vertical laminar osificada que no se encuentra suturada o fusionada con la lámina vertical del Pterótico-supracleitro (excepto en ejemplares muy longevos). En vista posterior esta estructura (lob) se sutura en su base con una proyección vertical y laminar del Proceso transversal del aparato de Weber (tvp).

24. Epoccipital (epo) (Figs.7 y 8)

Este hueso ha sido registrado por lo general, restringido a la región posterior del neurocráneo para la mayoría de los Otophyisi. En algunos siluriformes el epoccipital se encuentra desplazado ventro-lateralmente en el neurocráneo. Auchenipterinae, Centromochlinae y Doradidae presentan un hueso mas desarrollado que en las demás familias de Siluriformes (Britto, 2002).

Mo (1991) registra la presencia de un epoccipital situado ventro-lateralmente también en Schilbidae, Bagridae, Pimelodidae, Claroteinae, Ariidae, Mochokidae e Pangasiidae.

Britto (2002) examinó un ejemplar de *Neoplecostomus microps* y no observó la anterior condición presente en esta especie, al contrario de lo examinado aquí, siendo observado la presencia definida y delimita del hueso epoccipital en vista ventral para *N. microps* (MCP 18031). No obstante, (Britto, 2005, Com. pers.) corrobora mi observación y considera posible la existencia de este hueso epoccipital para loricariidos, además podría ser mas fácil de visualizarse en grupos con la cabeza deprimida dorso-ventralmente. En ejemplares muy longevos es difícil observar las delimitaciones del epoccipital por el grado de fusión con los otros huesos circundantes como el pterótico-supracleitro y el proceso transversal del aparato de Weber, principalmente.

Parotocinclus maculicauda presenta un hueso diferenciable, entre el proótico, exoccipital y pterótico-supracleitro, el cual corresponde con el hueso epoccipital. El epoccipital limita y se contacta anteriormente por articulación sincondrial con el proótico, y por su borde interno con el exoccipital; por su borde externo (lateralmente) se articula con el pterótico-supracleitro mediante una sutura que continua para hacer contacto posteriormente con el proceso transversal del aparato de Weber, la observación de esta sutura bien definida se dificulta en individuos longevos. Por lo anterior, se registra aquí la presencia del hueso epoccipital (en vista ventral) para representantes de la familia Loricariidae.

25. Epiótico (epi)[=epioccipital] (Figs.7 y 8)

Esta estructura en *Parotocinclus maculicauda*, contribuye a formar la pared posterior del neurocráneo, y no es posible definirla como una estructura aislada, por su fusión total con el pterótico-supracleitro (pt-sc). En individuos jóvenes no se identifico ningún tipo de sutura (sincondrial o interdigitada) con el pt-sc.

Según Arratia (2003), aún no es claro si este hueso desaparece durante la ontogenia o si se fusiona con otros huesos.

De acuerdo a lo observado en *P. maculicauda* el hueso epiótico hace parte fusional de complejo pterótico-supracleitro en todo el desarrollo ontogenético de esta especie.

En los bagres basales de la familia Diplomystidae, el epiótico esta presente, siendo pequeño y definido claramente por suturas sincondriales e interdigitadas (Arratia, 1987, 2003).

La región que correspondería por posición homológamente con el epiótico, presenta una pared vertical que se articula por sutura interdigitada con una lámina que se extiende del proceso transversal del aparato de Weber (tvp), y de igual forma esta región “epiotal” limita con el ligamento osificado de Baudelot (lob), articulándose tan solo estas dos estructuras por una sutura interdigitada en individuos longevos. El borde mas externo y superior (en vista ventral) de la pared laminar hace contacto sutural con la base del proceso dorsal del cleitro (dpcl).

26. Proóticos (pro) (Figs.5, 7 y 8)

En *Parotocinclus maculicauda*, esta estructura (en vista ventral) anteriormente y por su región central contribuye a formar el borde posterior del foramen del nervio trigeminofacial (tff), presenta una proyección antero-ventral ósea en forma de arco (por lo general completa), la cual esta presente también en grupos de Loricariidos mas basales como *Delturus*, y *Hemipsilichthys*, y también *Otocinclus* (Schaefer, 1997). En la base de este arco se observa el pequeño foramen del nervio “truncus hyomandibularis” (fth), el cual es una ramificación del nervio facial (Schaefer, 1997).

El proótico anteriormente y por su borde lateral (interno) contacta con el orbitoesfenoide (orb) y por su borde antero-dorsal (externo) con el pteroesfenoide (pts).

El proótico sutura lateralmente (internamente) con el paraesfenoide, posteriormente y por unión sincondrial con el basioccipital, y exoccipital. Por su lado externo contacta con el pterótico-supracleitro (pt-sc) y posteriormente en unión sincondrial con el epoccipital.

27. Cápsula remanente otolito-sacular (cros) (Figs.7 y 8)

Greenwood *et al.* (1966), sugieren las relaciones de los Ostariophysi con los Gonorynchiformes sobre la base de especializaciones compartidas del esqueleto de la aleta caudal, la región occipito-cervical, y la vejiga natatoria. Rosen & Greenwood (1970) concluyeron que estas semejanzas entre estos dos grupos de peces sugieren derivación de un ancestro común, basados en un detallado estudio de los estados ontogenéticos del aparato de Weber y sus estructuras asociadas, estudiadas a partir de preparaciones óseas de representantes de elopiformes, salmoniformes, gonorynchiformes y ostariophysi. Así mismo, infieren probables homologías de los osículos weberianos y estructuras óseas asociadas.

En vista ventral de la región occipito-cervical del neurocráneo, y considerando la orientación y posición de la cápsula sacular, así como su articulación con estructuras óseas próximas en peces como *Chanos chanos*, *Brycon* sp. y *Diplomystes* (Rosen & Greenwood, 1970, fig. 15; Frost, 1925; Arratia, 1987, 2003), se concluye que *Parotocinclus maculicauda* presenta una estructura modificada, considerada homóloga con la cámara que alberga los otolitos saculares [=Sagitta (sag) en Frost, 1925 y Arratia, 1987] en Gonorynchiformes, Characiformes, y Diplomistidos. Dicha cámara es denominada aquí de “Cápsula remanente otolito-sacular” (cros).

De la región occipito-cervical del neurocráneo en loricariidos) no existen descripciones para esta estructura y de sus otolitos saculares (excepto Frost, 1925) así como de las otras cámaras que albergan los otolitos utriculares (uo) y los otolitos lagenares (lo).

Frost (1925) realizó la mayor contribución descriptiva y comparativa de los otolitos para Siluriformes, incluyendo representantes de las familias Diplomystidae, Ariidae, Callichthyidae, Doradidae, Trichomycteridae, Aspredinidae y Loricariidae.

Frost (1925) examina los otolitos para *Loricaria cataphracta* registra la poca semejanza en relación a los otolitos estudiados para el resto de Siluriformes, describe al otolito sacular [=sagitta] de tamaño similar a los otros otolitos [uo,lo], y enfatiza la no semejanza de este otolito con los presentes en especies “relacionadas”, y lo compara con grupos mas basales, observando que el sagitta es el otolito principal por su tamaño.

Arratia (1987) hace una contribución importante en la descripción de estas estructuras para Diplomystidae, la familia basal entre los Siluriformes, y compara entre algunos bagres, el área de la región auditiva y el otolito de mayor tamaño entre ellos, encontrando que el otolito de mayor tamaño es el otolito utricular [=lapillus], excepto por *Diplomystis* donde el otolito sacular [=sagitta] sería de mayor tamaño y en *Aspredo* el otolito lagenar [=asteriscus]. En el presente estudio se examinaron algunos ejemplares del género *Astroblepus* [MZUSP 27842, (2 c&s); MHNUC 0002, (1 c&s)], y a diferencia con lo observado por Arratia (1987) el otolito de mayor tamaño observado para *Astroblepus* es el otolito sagitta, al igual que en los Diplomystidos.

En *Parotocinclus maculicauda*, la cápsula remanente otolito-sacular, es observable ventralmente (segundo plano) en forma triangular, y similar a un útero humano. Se articula superiormente (vista mesial), a través de suturas bien definidas con los huesos proóticos, y se proyecta posteriormente por el medio del basioccipital hasta terminar formando el relicto de la cuarta vértebra del complejo central vertebral. Inferiormente (vista ventral, primer plano) es formada centralmente por el paraesfenoides, lateralmente por los proóticos, y por la parte anterior y central del basioccipital. No se observó la presencia de otolitos saculares dentro, o próximos a la estructura en *Parotocinclus maculicauda*, excepto en ejemplares

muy jóvenes, en los cuales sus otolitos saculares son diferenciados y con una forma arredondada.

Así mismo, en juveniles (< a 22 mm de LS), se presenta bien diferenciada la cápsula remanente, y se observa que su parte posterior se comunica con el complejo central vertebral (ce.v.c), alcanzando el relicto de la vértebra cuatro, al contrario de lo examinado en ejemplares adultos donde el grado de fusión de los huesos dificulta dicha observación.

28. Otolito lagenar (lo), [= Asteriscus (Ast) para Frost, 1925; Arratia, 1987] (Fig. 8)

Igualmente, en segundo plano es posible observar en la región posterior y lateral del basioccipital, el encapsulamiento que alberga los otolitos lagenares (lo). En *Parotocinclus maculicauda*, estos otolitos son compactos y pequeños, de forma ovalada, y por lo general dispuestos en dirección a los exoccipitales. En individuos jóvenes los otolitos lagenares se aprecian sólidos y calcificados.

Según Arratia (1987), al parecer una condición única entre Siluriformes, la presenta *Aspredo* con los otolitos lagenares [=asteriscus] más grandes que los otros (so y uo), a pesar de tener las cavidades utricular y lagenar de tamaño similar.

29. Otolito utricular (uo) [=lapillus (lap) para Frost, 1925; Arratia, 1987] (Fig.8)

En *Parotocinclus maculicauda* la cavidad utricular presenta un perímetro mayor con relación a la cavidad lagenar. No obstante, los otolitos utriculares [lapillus] para esta especie con cierta amplitud en su distribución, no siempre fueron observados. Es posible que el grado de mineralización, compactación y tamaño de los otolitos pueda estar correlacionado con las características ambientales propias de cada medio acuático.

30. Orbitoesfenoide (orb) (Figs.5 y 7)

En *Parotocinclus maculicauda* esta estructura presenta una forma cuadrangular, ligeramente abarcando una mayor área por su borde anterior y por donde se proyecta una lámina dorsal que contribuye junto con el pteroesfenoide a formar la margen antero-dorsal del foramen del nervio óptico y trigeminofacial.

El orbitoesfenoide, anteriormente se articula por sutura sincondrial e interdigitada con el etmoide lateral. Lateralmente y en toda su extensión limita con el paraesfenoide, posteriormente limita con la proyección lateral del paraesfenoide y por sutura sincondrial (en parte) con el prótico, con el cual contribuye a formar el borde inferior del foramen del nervio óptico y trigeminofacial (otff). La lámina antero-dorsal presenta el foramen del nervio olfatorio (fof). Schaefer (1997) registro para *Otocinclus* la presencia de este foramen, no obstante, Arratia (2003, fig.1.5) consideró equivocadamente que el foramen dispuesto antero-dorsalmente sobre el orbitoesfenoide es el foramen del nervio óptico, y por consiguiente *Otocinclus* tendría la fosa óptica separada de la fosa trigemino-facial. En el presente trabajo se examinó material de *Otocinclus*, corroborando que la unión de los forámenes óptico y trigeminofacial es una condición presente para toda la familia Hypoptopomatinae.

31. Pteroesfenoide (pts) (Figs.5 y 7)

En *Parotocinclus maculicauda*, de forma cuadrangular, se articula anteriormente con el orbitoesfenoide y etmoide lateral, dorsalmente hace contacto con el frontal y esfenótico. Posteriormente limita con el prótico. Para *P. maculicauda* no se observó la presencia de una fosa entre el pteroesfenoide y frontal, la cual esta presente en *Hemipsilichthys*, *Neoplecostomus* y *Kronichthys*.

32. Foramen del nervio óptico, trigeminal y facial (otff) (Figs.5 y 7)

En *Parotocinclus maculicauda*, los forámenes se encuentran unidos y surcados por los huesos orbitoesfenoide, pteroesfenoide y proótico, esta fosa única es llamada de foramen del nervio óptico, trigeminal y facial (otff) y abarca totalmente el borde ventral del orbitoesfenoide.

SPLANCHNOCRÁNEO (Figuras 9-13)

Arco mandibular

33. Mandíbula inferior y superior (Fig.10)

La inferior, conformada por el dentario (de), el componente angulo-articular (aa) y el cartílago de Meckel (mc). La superior, constituida por el premaxilar (pmx) y maxilar (mx).

34. Dentario (de) (Figs.9 y 10)

Esta estructura en *P. maculicauda* presenta una forma similar a una copa “cup-shaped” al igual que para *Otocinclus* (Schaefer, 1997, fig. 12c,d). El cartílago de Meckel se encuentra fusionado a esta estructura. El dentario presenta un gran proceso coronoide (pr.co) formando una gran concavidad, y por su parte posterior (en vista lateral) se extiende una lámina que se sutura y proyecta inferiormente hacia el componente angulo-articular (aa) en aproximadamente $\frac{3}{4}$ su extensión total. La parte terminal de contacto entre el dentario y el componente articular puede ser en forma simple (una punta) o doble (dos puntas) en *Parotocinclus maculicauda*. El dentario por su parte inferior (en vista medial) se proyecta ligeramente limitando con el cartílago de Meckel (mc). Los dientes entre 24 y 30 en número, son bífidos, el diente de mayor extensión presenta una cúspide por lo general en forma de espátula con uno de los extremos mas proyectado; el diente menor es triangular, y ubicado seguidamente en la base del mayor por su lado interno (en vista lateral). El dentario forma una concavidad donde se albergan las series de dientes de reposición. Individuos juveniles

de *Parotocinclus maculicauda* con una longitud estándar inferior a 35 mm, presentan entre 6 a 8 dientes accesorios en cada dentario. Estos dientes accesorios desaparecen en ejemplares con una talla mayor a los 35 mm de LS.

El dentario presenta un foramen ventralmente, el cual podría corresponder homologamente a un relicto del canal mandibular sensorial (msc), observado en *Diplomystis* (Arratia, 1987: fig. 26D). En la base de la proyección posterior del dentario se observa otro foramen de menor diámetro que corresponde con la abertura posterior del canal mandibular sensorial (pomc).

35. Componente angulo-articular (aa) (Fig.9)

Ligeramente triangular y con forma de “L”, anteriormente se proyecta por su parte superior haciendo contacto suturalmente con la base del proceso coronoide (pr.co). En la superficie posterior presenta una muesca o concavidad. Por su parte anterior y medial el componente angulo-articular recibe suturalmente el proceso posterior del dentario, e inferiormente y por su lado interno limita con el cartílago de Meckel (mc). Posteriormente, presenta una faceta que se encaja o se articula con el cuadrado-simplectico (q-sym), con su proyección ventral de mayor longitud o proyectada en dirección al cuadrado-simplectico.

36. Cartílago de Meckel (mc) (Fig.9)

Es considerado remanente para Loricariidos (Schaefer, 1997, Arratia, 2003). En *Parotocinclus maculicauda* (en vista lateral) solo es expuesto inferiormente. En vista medial, este cartílago es expuesto y extendido hasta aproximadamente la mitad de la altura del proceso posterior del dentario.

37. Premaxilar (pmx) (Fig.10)

Dorsalmente presenta un formato general similar a un abanico “fanlike”, por su parte antero-dorsal se extienden dos procesos cónicos, uno de ellos mas prominente y proyectado hasta el borde posterior del premaxilar, y el cual forma una superficie de articulación con el hueso palatino sesamoidal (psb), maxilar (mx), y palatino (pal). En vista antero-frontal es posible observar que entre estos dos cóndilos se forma una concavidad central a manera de muesca.

Ventralmente el premaxilar alberga por su parte anterior una serie entre 26 a 30 dientes bífidos emergentes, igual en forma a los dientes descritos para el dentario. Postero-ventralmente, el premaxilar alberga varias series de dientes de reposición. Juveniles (de longitud estándar menor a 35 mm de longitud estándar) presentan entre 12 a 14 dientes accesorios dispuestos no uniformemente en la región postero-ventral de cada premaxilar. Entre cada premaxilar se observa una hilera entre 5 a 7 dientes accesorios, que en los ejemplares mas jóvenes (de longitud estándar menor a 22 mm) une los dos premaxilares. A medida que se desarrolla el individuo se va perdiendo paulatinamente este contacto central entre los dos premaxilares, y ya en individuos adultos (de longitud estándar por encima de los 35 mm) desaparece cualquier indicio de diente accesorio tanto en el premaxilar como en el dentario.

38. Maxilar (mx) (Fig.9)

Este hueso en *Parotocinclus maculicauda*, es recto y robusto en casi toda su longitud, por lo general en forma de bastón. El maxilar (mx) al ser comparado con el palatino (pal) y el hueso palatino sesamoidal (psb), presenta una menor longitud. El maxilar presenta dos pequeñas facetas formando una concavidad mesial, las cuales se articulan a través de cartílago con el cóndilo anterior del palatino. Muy cerca de esta unión, se encuentra el hueso palatino sesamoidal, el cual hace un contacto superficial con el cartilago del palatino a través de una faceta mesial ligeramente concava.

Arco Palatal

39. Palatino (pal) (Fig.9)

Esta estructura es robusta y curvada dorso-ventralmente. Anteriormente presenta un cóndilo elíptico asociado al cartílago que a su vez contacta al maxilar.

Posteriormente y en su parte terminal, el palatino presenta un cóndilo arredondado, junto a tres proyecciones, de las cuales, dos se extienden postero-ventralmente con relación al cóndilo, y en conjunto se articulan con el cóndilo del etmoide lateral (et.l); la otra se extiende ventralmente desde el palatino, casi en contacto con la parte anterior de la margen dorsal del canal del entoectopterigoide (ent-ect.c)

40. Hueso palatino sesamoidal (psb) (Fig.9)

Esta estructura ósea asociada con el cartílago anterior del palatino, es un hueso tradicionalmente cuestionado (“palatal splint” en Schaefer, 1987; “lagrimal” en Schaefer, 1990; “osificación sesamoidal neomórfica” y refutación de la hipótesis de homología de esta estructura con el lagrimal/antorbital, en Schaefer, 1997 y 2003, respectivamente).

En *Parotocinclus maculicauda* este elemento es alargado, por su parte anterior presenta una faceta mesial ligeramente cóncava, por la cual contacta el cartílago palato-maxilar.

El (psb) se proyecta posteriormente, curvándose dorso-lateralmente hasta alcanzar la margen lateral de la abertura de la narina.

41. Entoectopterigoide (ent-ect) [*Sensu* Diogo, 2005, tradicionalmente denominado metapterigoide] (Fig.9)

Alexander (1965), Howes (1983) y Diogo (*et al.*, 2001a; 2005), denominan a este elemento de entoectopterigoide estructura homóloga, resultante de la fusión del ecto- y

entopteriogoide con los pequeños huesos sesamoides. Los autores concuerdan con la anterior hipótesis, basados en disecciones anatómicas, descripciones morfológicas de la literatura, datos paleontológicos, morfología funcional y comparaciones con Teleosteos, especialmente Ostariophysii. Este hueso tradicionalmente es denominado este como metapterigoide.

Este hueso presenta una forma similar a un escudo, aproximadamente triangular. Su margen anterior se proyecta medialmente, y soportan los tejidos conectores que se extienden anteriormente hasta el dentario, palatino y premaxilar (Howes, 1983; Schaefer & Lauder, 1986; Schaefer, 1987). Por su margen dorsal el entoectopterigoide forma un canal (ent-ect.c) que parcialmente encierra la subdivisión ventral del músculo “extensor tentaculi” (Howes, 1983; Schaefer, 1987). En *Parotocinclus maculicauda* este canal es incompleto, la pared medial del canal formada por la margen dorsal del entoectopterigoide, presenta una mayor altura que la otra pared lateral ligeramente convexa, la cual no contacta la margen posterior del entoectopterigoide, y anteriormente no presenta un proceso anterior pronunciado a diferencia con lo observado en otros loricariidos como *Otocinclus* (Schaefer, 1997, fig. 13) y para hypostomines (Armbruster, 2004, fig. 15B,D,I). La margen dorsal por lo general forma posteriormente una concavidad no muy marcada, la cual hace contacto con una de las proyecciones a manera de lámina del etmoide lateral (et.l), por su parte anterior continua contactando al etmoide lateral, alcanzando a limitar con las proyecciones del palatino, principalmente con la proyecciones que forman la faceta ventro-lateral.

La margen anterior del entoectopterigoide es ligeramente convexa, pudiendo presentar una muy reducida proyección sobre la margen de la pared lateral que forma el canal de esta estructura.

Ventralmente, la parte del entoectopterigoide termina en punta, limitando y sin hacer contacto sutural con la base del cóndilo de la faceta del cuadrado-simplectico (q-sym) que se

articula con el palatino. Por su margen posterior se sutura interdigitadamente con el hiomandibulo-metapterigoideum (hm-mp) y con el cuadrado-simplectico, siendo separada por el cartílago o unión sincondrial. Tan solo, entre la margen dorsal posterior del entoectopterigoide y la margen dorsal anterior de la hiomandibulo-metapterigoideum, no existe contacto sutural entre estos huesos, y se forma un espacio en dirección a la unión sutural interdigitada, iniciando el contacto por debajo de la proyección de una línea imaginaria del borde ventral de la pared lateral del entoectopterigoide.

La extensión de la unión sincondrial presente en el entoectopterigoide se restringe a una pequeña área de esta estructura.

Arco Hyoide Dorsal

42. Hiomandibulo-metapterigoideum (hm-mp) (Fig.9)

Este hueso es relativamente cuadrado, presentando un cóndilo cartilaginoso por donde se articula a través de una faceta cóncava con los huesos proótico y pterótico, exactamente en su unión. El hiomandibulo-metapterigoideum se sutura con el pterótico-supracleitro posteriormente al cóndilo en aproximadamente 1/3 de su margen posterior, a diferencia con otros bagres (p. ej. *Astroblepus*, *Hemipsilichthys*, *Delturus*, *Pareiorhina*, *Parotocinclus jumbo*, entre otros) donde su margen posterior no se encuentra suturada al pt-sc. La margen posterior del hiomandibulo-metapterigoideum es recta en *Parotocinclus maculicauda*, entre el borde ventral de la sutura con el pt-sc y el cóndilo opérculo-hiomandibulo-metapterigoideum.

Por la margen dorsal del hiomandibulo-metapterigoideum y anterior al cóndilo, se presenta una proyección suturada al hueso proótico. En *Astroblepus*, esta proyección no se encuentra ubicada sobre la margen dorsal, este proceso se observa bien diferenciado y se extiende dorsalmente por la cara lateral y en posición inferior a la parte anterior del cóndilo

dorsal del hiomandibulo-metapterigoideum, dicho proceso no presenta conexión o fusión con ningún hueso craneano. En *Delturus* y *Hemipsilichtys* se observa el mismo proceso ya fusionado completamente al hiomandibulo-metapterigoideum, solo que a diferencia con *Astroblepus*, se observa y proyecta por la margen dorsal y en posición anterior al cóndilo. La margen dorsal del proceso se encuentra fusionado al proótico y se denomina proceso anterodorsal del hiomandibulo-metapterigoideum (pr.ad.hm-mp).

La margen dorsal también presenta una concavidad que alcanza su mayor profundidad aproximadamente por la parte media de la longitud total de esta margen, dicha concavidad forma aproximadamente una “U” en *Parotocinclus maculicauda*, a diferencia con la mayoría de Loricariidos, los cuales presentan una leve deflexión en la margen dorsal del hiomandibulo-metapterigoideum (mirar en Armbruster, 2003, fig. 15).

La margen anterior del hiomandibulo-metapterigoideum es ligeramente convexa, por la sutura interdigitada con el entoectopterigoide, y se contacta por cartílago o unión sincondrial en toda la extensión de la margen posterior del cuadrado-simplectico. Por su margen ventral se sutura al preopérculo (pop), presentando una ligera deflexión por su margen antero-ventral.

La cara postero-lateral del hiomandibulo-metapterigoideum presenta una elevación vertical en forma de lámina, la cual puede extenderse desde el preopérculo hasta la base del cóndilo del borde dorso-posterior del hiomandibulo-metapterigoideum. A esta singular elevación se le conoce como cresta adductora (ac), la cual separa los músculos adductores de la mejilla, “dilator” y “levator operculi” (Schaefer, 1991, 1998). Armbruster (2004) denomina a esta elevación cresta preopérculo-hiomandibular (PHR).

Postero-lateralmente, el hiomandibulo-metapterigoideum presenta otra elevación, denominada cresta “Levator Arcus Palatini” (lap), la cual separa el músculo levator del adductor (Schaefer, 1991, 1998, 2003). En *P. maculicauda*, esta cresta se ramifica desde su

confluencia con la cresta adductora y preopercular, se proyecta oblicuamente hasta la margen anterior por donde el hiomandibulo-metapterigoideum se sutura interdigitadamente con el entoectopterigoide. Esta cresta en su base, es decir en la zona de contacto con la cresta adductora, es un poco robusta, y al extenderse hacia la margen anterior va perdiendo su elevación, en términos generales esta cresta “levator” en *P. maculicauda* es considerada ligeramente elevada.

43. Cuadrado-simplectico (q-sym) (Fig.9)

Este hueso presenta forma triangular, suturado interdigitadamente con el entoectopterigoide, contactando sincondrialmente el hiomandibulo-metapterigoideum, por su margen latero-ventral contacta en casi toda su extensión con el preopérculo, por lo general, quedando tan solo la mitad anterior de la margen ventral expuesta en vista lateral, su margen posterior es cubierta por el preopérculo. El cuadrado-simplectico presenta un cóndilo o faceta con dos proyecciones (lateral y mesial), por la cual se articula con el componente angulo-articular (aa), la proyección lateral con una mayor robustez, proyectándose anteriormente.

Diogo (2005) con base a sus observaciones y estudios filogenéticos concluye que el escenario evolutivo mas plausible en bagres, es la incorporación del simplectico (sym) con el cuadrado (q), rellenando la muesca usualmente encontrada en teleosteos.

44. Conexión o unión sincondrial del suspensorio (sj)(=synchondral joint) (Fig.9)

Este cartílago es rectangular, rodeado por los huesos entoectopterigoide, hiomandibulo-metapterigoideum, cuadrado-simplectico y preopérculo. Se proyecta dorso-ventralmente, limitando en toda su extensión con la margen antero-ventral del hiomandibulo-metapterigoideum (ventralmente a la sutura interdigitada entre este hueso y el

entoectopterigoide), y completamente con la margen posterior del cuadrado-simplectico. Por su borde dorsal hace contacto con el entoectopterigoide (entre las suturas interdigitadas de este hueso con el hiomandibulo-metapterigoideum y el cuadrado-simplectico) en aproximadamente 1/5 de la longitud del borde dorso-ventral del cartílago. Ventralmente el cartílago esta cubierto por la proyección dorsal ósea del preopérculo, en aproximadamente 1/3 la extensión del borde dorso-ventral del cartílago. Mesialmente el cartílago desemboca en forma acanalada sobre el preopérculo. La Unión sincondrial esta dispuesta al igual que para todos los loricariidos, horizontalmente inclinada a la sutura interdigitada entre hiomandibulo-metapterigoideum y entoectopterigoide, a diferencia con *Astroblepus*, la cual es completamente vertical a la unión sutural interdigitada.

45. Componente inter-preopércular (c.iop-pop) [área no expuesta] (Fig.9)

La región no expuesta de esta estructura presenta una forma alargada en vista lateral, su margen anterior termina en forma de punta haciendo contacto por encima del hueso cuadrado-simplectico, y alcanzando hasta tres cuartos (3/4) la longitud total de la margen ventral del cuadrado-simplectico. Su margen dorsal presenta una proyección que cubre una parte de la región ventral de la conexión sincondrial, y posteriormente se sutura con el hiomandibulo-metapterigoideum. Por su borde ventral presenta una pequeña deflexión que se extiende medialmente. Por su parte central y ligeramente en posición anterior al borde ventral de la unión sincondrial (sj) se observa claramente el foramen interopercular (iop.f).

Esqueleto Hiobranquial (= Hyobranchium) (Figs. 11-13)

46. Interhial (ih)

En Loricariidae este hueso es visible por detrás del hiomandibulo-metapterigoideum en vista mesial del suspensorio, para *Delturus*, *Hemipsilichthys*, *Neoplecostomus*, entre otros,

se presenta como una estructura independiente y ligada a través de ligamentos por lo general con el hiomandibulo-metapterigoideum. En *Diplomystes* (Britto, 2002), esta presente este hueso conectando por ligamentos al hiomandibulo-metapterigoideum y el hueso posterohial (ph). En *Astroblepus*, el interhial esta ausente como una estructura independiente, pero es posible, que la pequeña proyección que presenta el posterohial en este género sea una homología para esta estructura.

En *Parotocinclus maculicauda*, el hueso interhial es muy reducido, visible por la cara mesial del hiomandibulo-metapterigoideum. Por lo general arredondeado, pequeño, y se acopla a una concavidad, la cual es formada por una elevación o cresta, ubicada en la región posterior de la conexión sincondrial entre el cuadrado-simplectico y el hiomandibulo-metapterigoideum, a esta particular elevación, aquí se le denominó “cresta de acople interhial (icc)” (=Interhyal couple crest)

47. Posterohial (ph) (Fig.13)

Este hueso en *Parotocinclus maculicauda*, en vista dorsal presenta una forma triangular, su extremo lateral presenta una ligera proyección dorsal terminando en punta.

El posterohial se fusiona por su margen anterior con el anterohial (ah) en aproximadamente 2/3 el borde total de contacto entre estas dos estructuras, la otra tercera parte hace contacto sincondrial.

En vista ventral y por su margen posterior presenta una deflexión ventral, en forma de lámina, la cual limita por contacto sincondrial con la proyección laminar del anterohial, este cartílago termina formando un área de forma triangular, la cual constituye la superficie de contacto con la parte anterior de los radios branquiostegales (rb).

48. Anterohial (ah) (Fig.13)

En vista dorsal, se observa esta estructura robusta, aproximadamente de forma rectangular, con su largo menor que su ancho. Contacta sincondrialmente al hipohial, y por su otro extremo limita con el posterohial a través de unión sincondrial y sutural. Presenta una ancha y profunda lámina anterior, que se expande ventrolateralmente contactando sincondrialmente al posterohial, formando una superficie cartilaginosa para el contacto con los radios branquiostegales.

49. Hipohial (hh) (Fig.13)

De forma ligeramente arredondeada, con sus bordes anterior y lateral arredondeados, su ancho y largo aproximadamente iguales en longitud, presentando una concavidad para el encaje del urohial (uh).

50. Hipobranquiales (hb₁₋₄) [=Hiobranquiales: Schaefer, 1998]

Parotocinclus maculicauda, presenta cuatro pares de elementos hipobranquiales, de los cuales apenas el primer par anterior es osificado (hb₁), y tan solo los dos primeros pares anteriores (hb_{1,2}) se encuentran separados del cartílago de los otros dos primeros pares anteriores de ceratobranquiales (cb_{1,2}). El primer par hipobranquial (hb₁) osificado presenta una forma aproximadamente rectangular, ligeramente alargado, con su margen anterior convexa y su margen posterior cóncava, y con las márgenes mas próximas a los ceratobranquiales de mayor longitud que las otras márgenes mediales próximas al basibranquial (bb) osificado.

51. Ceratobranquiales (cb₁₋₅) (Figs.11-13)

Cinco pares presentes en *Parotocinclus maculicauda*, el primer ceratobranquial (cb₁) presenta una pestaña [=“flange”], alargada con aproximadamente el mismo ancho del (cb₁),

la cual termina formando una lámina rectangular o arredondada, sin alcanzar el extremo cartilaginoso del (cb₁) que se articula con el epibranquial 1 (eb₁).

El cartílago de los ceratobranquiales 1 y 2 (cb_{1,2}) no hacen contacto con los hipobranquiales 1 y 2 (hb_{1,2}) respectivamente. De igual forma el cartílago de los ceratobranquiales 4 y 5 (cb_{4,5}) no se encuentran fusionados con el basibranquial cartilaginoso 4 (bb₄).

Ceratobranquial 3 (cb₃) presenta un proceso ventro-medial, por lo general terminado en punta, el ceratobranquial 5 (cb₅) presenta una expansión ventral en forma de ala de forma triangular.

El ceratobranquial 5 (cb₅) es una estructura estrecha con cierta uniformidad en su ancho, y no presenta el proceso posterolateral a diferencia con *Loricaria* y *Crossoloricaria* (Ambruster, 2004: fig.11), y *Otocinclus*.

Los ceratobranquiales 1 a 4 (cb₁₋₄) presentan en asocio los filamentos branquiales osificados parcialmente, dispuestos en dos hileras intercaladas postero-ventralmente.

También presenta los rastros branquiales osificados parcialmente, dispuestos en dos series, localizadas casi en contacto y alineadas lateralmente por cada lado del hueso, una en la cara anterodorsal y la otra en la cara anteroventral. El ceratobranquial 5 (cb₅) presenta una sola serie de pequeños rastros parcialmente osificados, siendo en número entre 15 a 20, y dispuestos a lo largo y en cercanías de la margen anterior del hueso, sus terminaciones cartilaginosas no son ramificadas, a diferencia con lo observado para *Delturus angulicauda* [MCP 28036], *Delturus brevis* [MCP 26927] y *Hemipsilichthys gobio* [MNRJ 13654]. El ceratobranquial cinco (cb₅) presenta unos dientes restringidos en posición al borde posterior de esta estructura, dichos dientes se concentran hasta en cuatro series en la parte mas ancha del hueso, y de la longitud total del borde posterior, estos dientes solo se encuentran ausentes al extremo opuesto o mas distal en relación al basibranquial 4 (bb₄).

52. Epibranquiales (eb₁₋₄) (Fig.11)

Cuatro pares de epibranquiales presentes en *Parotocinclus maculicauda*, el epibranquial 1 (eb₁) carece del proceso accesorio o pestaña laminar “Laminar flange” a diferencia por ejemplo con la mayoría de *Otocinclus* (Schaefer, 1997, fig. 14a). Sin embargo, por la cara anterior y posterior del epibranquial 1 y 2 (eb_{1,2}), se observa una leve “ala” o expansión de forma ligeramente triangular.

Sólo los epibranquiales 3 y 4 (eb_{3,4}) presentan una proyección posterodorsal alargada y las terminaciones entre ellas son muy próximas entre sí.

Los epibranquiales presentan en asocio los filamentos branquiales parcialmente osificados, con una serie intercalada y localizada posteriormente con relación a los epibranquiales, la parte osificada es alargada en *P. maculicauda*. Los epibranquiales también presentan en asocio los rastros branquiales parcialmente osificados en su parte media, dispuestos en dos series, presentando su terminación anterior y posterior filamentosas. Cada serie en posición anterior, una dispuesta dorsal y la otra ventralmente. Los extremos filamentosos son cortos y por lo general no se tiñen de azul en ejemplares diafanizados.

53. Infracaringobranquiales (ib_{3,4}) (Fig.11)

Presenta dos pares de huesos infracaringobranquiales, el elemento anterior (ib₃) presenta su extremo posterior lateral proyectado, el cual confiere a esta estructura una apariencia similar a la letra “L”.

También es posible observar una pequeña expansión de la margen dorsomedial, la cual posiblemente sea el punto de inserción del músculo “*obliqui dorsales*”, (Schaefer, 1997). A esta expansión Ghazzi (2003, carácter 63, estado 3) la denomina “cóndilo de la margen dorsomedial”. Posteriormente y a través de un cartílago hace contacto con el

infracarigobranquial 4 (ib₄) y lateralmente con la proyección posterodorsal del epibranquial 3 (eb₃).

El (ib₄) es mayor en tamaño que el (ib₃), su parte anterior expandida medial y lateralmente, en forma de copa [=glass-shaped], posteriormente hace contacto dorsolateral con el (eb₄) a través de cartílago. En vista lateral tiene forma de disco, y su borde dorsal cóncavo, igual condición es observada para Delturinae, Neoplecostominae y para la mayoría de hypoptopomatines, a diferencia con algunos Hypostominae, Loricariinae y algunos Hypoptopomatinae derivados como *Otocinclus* (Schaefer, 1997, fig. 14b, IB₄) que presentan ese borde recto. Ventralmente el (ib₄) hace contacto cartilaginoso con la placa dentaria faríngea superior (upj).

54. Placa faríngea superior (upj) (Fig.12)

Esta placa en *Parotocinclus maculicauda* se encuentra asociada al cuarto infrafaringobranquial (ib₄) por medio de un cartílago dispuesto dorsalmente a la placa. La placa es alargada, presenta una forma triangular en vista mesial, y por su parte ventral presenta dientes unicuspidados en toda su extensión. En vista dorsal los dientes ubicados posteriormente se proyectan medialmente, y de mayor longitud que los otros.

55. Radios branquiostegales (rb₁₋₄) (Fig.13)

Presenta cuatro radios branquiostegales que se articulan por medio de cartílago por la parte posterior del anterohial (ah) y posterohial (ph). El primer radio branquiostegal (rb₁) ubicado medialmente, es delgado, sin presentar ningún tipo de expansión, es decir manteniendo su ancho fino en toda su extensión, y su longitud es la menor entre los otros tres radios branquiostegales. El segundo radio branquiostegal (rb₂) aproximadamente presenta el doble en longitud comparado con el (rb₁), y con un mayor ancho o ligeramente

expandido. El (rb₂) no alcanza la misma longitud que (rb₃) o (rb₄). El tercer radio branquiostegal (rb₃) expandido medialmente, con un ancho intermedio entre el (rb₄) y el (rb₃), su longitud total relativamente un poco menor comparada con el (rb₄), su extremo terminal posterior no alcanza el extremo terminal posterior del (rb₄). El cuarto radio branquiostegal (rb₄) presenta la mayor longitud, y ancho, a diferencia con los otros radios branquiostegales. Esta expansión también inicia muy anteriormente, y progresivamente disminuye su ancho hacia la parte posterior.

56. Basibranquiales (bb_{2,4}) (Fig.11 y 12)

El primer basibranquial se encuentra ausente entre los Siluriformes conforme de Pinna (1993), así el primer elemento presente en este grupo corresponde al segundo basibranquial de los demás Otophysi. En *Parotocinclus maculicauda*, el segundo basibranquial(bb₂) se encuentra osificado, medio en longitud, con su margen anterior mas expandida que la posterior, y con sus márgenes laterales cóncavas. El (bb₂) se encuentra ubicado entre el par de hipobranquiales 1 y 2 (hb_{1,2}).

El basibranquial 3 (bb₃) no se encuentra presente en *Parotocinclus maculicauda*, ni osificado, ni como cartílago; teniendo en cuenta la posición de esta estructura con relación a huesos próximos como los hipobranquiales 2 y 3 (hb_{2,3}), y a los ceratobranquiales 4 y 5 (cb_{4,5}) que se ubican siempre en proximidades del basibranquial 4 (bb₄).

El cuarto basibranquial (bb₄) es cartilaginoso, alargado, sin ningún tipo de fusión con los cartílagos de los ceratobranquiales 3, 4 o 5 (cb_{3,4,5}).

57. Urohyal (uh) (Fig.13)

Este elemento en *Parotocinclus maculicauda* presenta una forma de lámina ancha, ovalada, expandida lateralmente, con sus proyecciones arredondadas. Dorsalmente presenta

una cresta en forma de “Y” sobre la cual se insertan las fibras anteriores del músculo sternohyoideus (Schaefer, 1987). Anteriormente presenta dos procesos, los cuales se articulan al par de hipohiales (hh) a través de su foramen.

ESQUELETO POSCRANIAL (Figuras 14-25)

58. Complejo central vertebral (ce.v.c) (Fig.14) (Arratia, 2003) [=complejo central de Weber (wcc) (Armbruster, 2004); vértebra compleja (Britto, 2002)]

En *P. maculicauda* esta estructura es relativamente corta en longitud y compacta, en particular se distingue, lo que aparentemente es el relicto (vertebral centrum) de lo que podría corresponder a la vértebra número cinco en grupos más basales. En individuos juveniles puede apreciarse la vértebra cinco completa y un relicto del centro vertebral de la cuarta vértebra en contacto con la terminación del canal posterior formado por la cámara o cápsula remanente otolito-sacular (cros).

El complejo central de Weber soporta en conjunto con el Proceso transversal del aparato de Weber (tvp) dos arcos completamente cerrados y de forma aproximadamente triangular, denominados tripus (t), los cuales se proyectan ventralmente sin contactar la vértebra seis, a diferencia con grupos más basales.

El arco izquierdo presenta una proyección o proceso ventro-lateral [homólogo a proceso lateral del tripus (lpt) sensu Armbruster, 2004; tradicionalmente denominado proceso transformador (Baskin, 1973; de Pinna, 1992; Britto, 2002)] al igual que para la mayoría de hypoptopomatines, incluso en Callichthyidos este proceso es más proyectado en el arco izquierdo que en el derecho.

Parotocinclus maculicauda, presenta un proceso lateral extra en el complejo central vertebral (ple.ce.v.c), el cual se encuentra encerrado dentro del proceso transversal del aparato de Weber (tvp), esta estructura es distinguible tanto en jóvenes como en adultos.

59. Proceso transversal del aparato de Weber (tvp) (Fig.7 y 14)

La pared posterior de la cápsula de la vejiga natatoria es formada por la extensión de este proceso (Schaefer, 1997). En *Parotocinclus maculicauda*, este proceso hace parte fusional del complejo Pterótico-supracleitro (pt-sc), y del Complejo central vertebral (ce.v.c), encerrando por completo la vejiga natatoria ventralmente. Por su parte anterior y central, se proyecta una pared laminar, la cual se sutura al ligamento osificado de Baudelot (lob) y al proceso laminar del pterótico-supracleitro.

La parte latero-posterior del proceso transversal del aparato de Weber, presenta una extensión, en forma de lámina, la cual es considerada como una estructura homóloga y remanente de la fusión de las alas terminales entre las parapófisis de la cuarta y quinta vértebra, presentes en grupos basales de Siluriformes.

La lámina se proyecta lateralmente (en vista ventral) por el extremo del Proceso transversal del aparato de Weber, sin sobrepasar la longitud de la vértebra número seis. Esta lámina, limita con la primera placa lateral [media-ventral], y contribuye a formar la parte ventral del foramen de la vejiga natatoria (f.gb.c).

Esta lámina es visible externamente en vista lateral y cubierta por piel para *Parotocinclus maculicauda*, en individuos jóvenes no se aprecia la sobreexposición entre la placa lateral y esta lámina.

Aquí se denomina nomenclaturalmente a esta estructura: Ala remanente de las parapófisis de las vértebras 4-5 (a.r.pap.v.4-5).

60. Columna vertebral (centra) (Figs.14-17)

En el presente trabajo se desconsidera el conteo tradicional encontrado en la literatura para Loricariidae. Aquí se cuenta solo las vértebras presentes observadas sin incluir las “cinco” vértebras incorporadas dentro del complejo central vertebral o de Weber.

Parotocinclus maculicauda presenta entre 22 y 23 vértebras completas a partir de la sexta vértebra, la cual presenta un arco neural rectangular, en forma de lámina suturado al supraoccipital, y soportando un par de costillas direccionadas lateralmente. Posteroventralmente, la sexta vértebra presenta un par de procesos laterales denominados posterohemapofisis (phv_6) con su parte distal arredondada y en forma de ala, los cuales se encajan directamente en la faceta anteroventral de la vértebra 7.

La vértebra 7 presenta lateralmente un par de procesos anterodorsales ($padv_7$) en forma de lámina [Aquí considerado homólogo a la espina bífida neural], los cuales se extienden dorsalmente sobre el espino neural central (nsv_7), a diferencia con *Otocinclus*, donde estos procesos son reducidos, puntiagudos, dirigidos hacia la vértebra 6, sin presentar la extensión laminar dorsal sobre el espino neural central de la vértebra 7.

Este espino neural central situado en medio de los procesos anterodorsales, se sutura con la margen anterior del componente supraneural del primer pterigóforo de la aleta dorsal. Posteriormente al (nsv_7) se observa un proceso posterodorsal ($pd.p.v_7$), localizado entre el componente supraneural del primer pterigóforo y el segundo pterigóforo. La vértebra 8 se contacta directamente al segundo pterigóforo de la aleta dorsal. La vértebra 9 presenta un par de procesos que se proyectan dorsalmente, denominadas espinas bífidas neurales (ebn), presentes por lo general hasta la vértebra 15.

La vértebra 9, también presenta ventralmente el primer puente óseo central completo, el cual conduce la arteria aorta dorsal, al igual que las vértebras siguientes. Es mas común encontrar presente el puente óseo central completo a partir de la vértebra 10.

61. Espinas neurales (ns) (Fig.15-17)

Parotocinclus maculicauda presenta entre seis a ocho espinas neurales bifidas (ebn) por lo general presentes entre las vértebras 9 y 16. Un solo ejemplar [MCP 17605] presentando las espinas neurales bifidas entre las vértebras 8 a 15. (conteo realizado, sin incluir la posible espina neural bifida modificada de la vértebra siete), las demás espinas neurales son delgadas, laminares y de forma rectangular.

El espino neural central (nsv7) de la vértebra 7 [mirar columna vertebral (60) para más detalles] presenta una proyección posterior (Schaefer, 1997, fig. 15), y un par de procesos anterodorsales (padv7) laminares, posiblemente como relictos de una espina neural bifida, presente en grupos basales (*Astroblepus*, *Delturus*). Dichos procesos se extienden desde la faceta anterior de la vértebra 7 hasta el espino neural central (nsv7). Por lo general, las últimas cuatro o cinco espinas bifidas neurales se proyectan dorsalmente contactando la cara interna de las placas dorsales (excepto en ejemplares juveniles].

62. Espinas hemales (hs) (Fig.15)

Parotocinclus maculicauda presenta cuatro espinas bifidas hemales (ebh) entre las vértebras 15 a 18; las demás espinas hemales son delgadas, laminares y de forma rectangular.

63. Costillas (Ribs) (Figs.15 y 17)

Parotocinclus maculicauda, presenta entre cinco a seis costillas finas, además de la costilla bien desarrollada de la vértebra seis, no articuladas directamente al centro vertebral, y ligadas por tejido conectivo entre las vértebras 8 a 13.

64. Hueso Lateral (lb) [=Lateral Bone, Connecting bone, Armbruster, 2004] (Fig.17 y 24)

Se examinó esta estructura ósea en una serie ontogenética de *Parotocinclus maculicauda*, y se observó que los ejemplares con menos de 15 mm de longitud estándar presentan el hueso lateral óseo, aplanado y no articulado directamente con el primer par de costillas de la vértebra 6 o con los procesos laterales del segundo pterigóforo de la aleta dorsal. El hueso lateral en ejemplares entre 18-25 mm de longitud estándar se articula directamente con las costillas de la vértebra 6 y los procesos laterales del segundo pterigóforo de la aleta dorsal. Finalmente en los ejemplares con una longitud estándar superior a 25 mm, presentan el hueso lateral totalmente fusionado a sus placas laterales, siendo difícilmente diferenciable.

65. Cintura y aleta pectoral (Figs.18-20)

La cintura pectoral en ejemplares adultos de *Parotocinclus maculicauda*, presenta un grado de complejidad y fusión considerables, en contraste con *Astroblepus* y loricariidos basales.

En vista ventral, presenta los huesos cleitro (cl) y escapulocoracoide (sca-co) con unas salientes laminares óseas expuestas, cubriendo casi totalmente la fosa arrector (fa), y soportando odontodes fijos expuestos directamente. El área remanente de la fosa arrector o también llamada fosa abductora, y el borde anterior central del cleitro están cubiertos por piel. El cleitro presenta su margen anterior sigmoidal, ligeramente proyectado anteriormente en su sínfisis, y formando una deflexión por su extremo lateral (esta característica en ejemplares juveniles se observa marcadamente). El cleitro (en vista ventral) podría considerarse como expuesto, ya que esta fusionado a la lámina ósea que sustenta los odontodes. Este conjunto presenta una forma ligeramente rectangular, y su ancho corresponde aproximadamente a la mitad del ancho expuesto por el escapulocoracoide en su parte ventral. Internamente, y en vista posterior de la cintura pectoral, el cleitro presenta una

recamara laminar (i.ch-cl) por donde pasan los músculos arrector dorsalis (m-arr-d). Esta recamara en conjunto con la lámina cleitral y coracoidal ventral forman la fosa arrector (fa).

El cleitro por su región laterodorsal presenta una ligera proyección, denominada aquí como proceso accesorio laterodorsal del cleitro (adpcl). Este proceso hace contacto directo con la cara ventral de la pared laminar del pterótico-supracleitro (pt-sc) que forma el ligamento osificado de Baudelot (lob).

El cleitro por su parte laminar dorsal presenta un foramen ligeramente circular (fr-d-cl), distalmente se observa un proceso vertical pronunciado, denominado aquí Proceso dorsal del cleitro (dpcl), el cual se incrusta en el foramen entre la cara ventral del Pterótico-supracleitro (pt-sc), epoccipital (epo) y el proceso transversal del aparato de weber (tvp).

El proceso humeral del cleitro o también llamado proceso cleitral para *Parotocinclus maculicauda*, no se presenta como un proceso diferenciable como tal, a diferencia de por ejemplo *Hemipsilichthys gobio*, en el cual se observa claramente proyectado posteriormente y formando en conjunto con el proceso dorsal del cleitro una concavidad en forma de V. En menor grado también se presenta como un proceso en *Neoplecostomus* y *Rineloricaria*.

El cleitro se articula con su contraparte, a través del contacto simple en su sínfisis, sin presentar una sutura interdigitada.

El escapulocoracoide en vista ventral, con una forma aproximadamente rectangular, expuesto totalmente soportando odontodes, producto de la fusión con las placas ventrales que soportan odontodes, presente en grupos mas basales.

Solamente, la región de la fosa arrector (fa) se encuentra cubierta por una fina capa de piel, y la parte distal del proceso posterior (pp.sca-co) la cual, puede estar cubierta por piel o por las placas laterales abdominales.

El escapulocoracoide se articula con su contraparte a través de una sutura interdigitada en su sínfisis, presentando un ancho mayor que el cleitro, exceptuando los ejemplares con

menos de 15 mm de longitud estándar, donde su ancho es aproximadamente igual al del cleitro (condición plesiomórfica). Las proyecciones que forman la sutura interdigitada (símfisis) son más pronunciadas por la parte posterior del escapulocoracoide.

En algunos ejemplares adultos la lámina ósea que recubre el escapulocoracoide no permite una fácil distinción de la sutura interdigitada, siendo necesaria la observación por su parte mesial, o con luz de fondo cuando es retirada la cintura pectoral en ejemplares diafanizados.

El proceso posterior del escapulocoracoide es curvado dorsalmente en los ejemplares adultos (similar a la cornamenta que presenta un toro astifino de lidia). Juveniles por debajo de 15 mm de longitud estándar presenta el proceso bien puntiagudo y menos curvado dorsalmente.

La superficie anterolateral del escapulocoracoide presenta un puente (cor-bri) bien desarrollado que se extiende hasta contactar la margen del cleitro. La parte del coracoide expuesta y laminar corresponden al puente arrector secundario del coracoide (arr-sec-cor-bri), presente en otros loricariidos. La parte laminar medial del cleitro forma la fosa arrector (fa) para el paso del músculo arrector ventralis (m-arr-v). Dicho músculo es solo observable en vista ventral por su área de articulación con el cóndilo ventral del espino pectoral (pec-sp-vc) y por la parte anterior de la fosa arrector (fa). Posterolateralmente al puente del coracoide, se observa la faceta de articulación con el espino pectoral (af-pecsp) en forma de cóndilo, la cual no presenta ningún tipo de cavidad o abertura, a diferencia con *Hemipsilichthys gobio*.

En *Parotocinclus maculicauda* (vista mesial y posterolateralmente) es posible diferenciar un pequeño y único foramen (sca-cor-plf) por donde pasa un nervio y un vaso sanguíneo [Diogo *et al.*, 2001. fig. 4b]. Este foramen se localiza en el borde superior de la

pared o lámina dorsal del escapulacoraicoide, y se comunica con la cavidad cleitral o de la fosa arrector. Posiblemente este foramen se encuentra presente en todos los siluriformes.

El escapulocoracoide forma el arco mesacoracoide (mcor-ar), el cual está dividido formando dos arcos: el primero, denominado arco ventral del arco mesacoracoide (mcor-ar-v), el cual limita con la cara interior de la lámina ventral ósea del coracoides, y por donde pasan los músculos aductores profundos (m-ad-pro), también los músculos abductores superficialis (m-ab-sup), los cuales se desprenden de los cóndilos dorsales de los radios de la aleta pectoral, se dirigen en dirección a este arco. Este arco se encuentra ubicado sobre el proceso laminar horizontal del escapulacoracoide (l.h-proc-sca-co) que se extiende y sutura interdigitadamente a través de su sínfisis con su contraparte en vista posteromesialmente.

El otro arco dorsal del mesacoracoide (mcor-ar-d) presenta un túnel más amplio, no obstante, no se logró identificar el paso de algún tipo de músculo.

Los músculos aductores superficialis (m-ad-sup) que se desprenden de los cóndilos ventrales de los radios de la aleta pectoral se extienden por fuera de los arcos del mesacoracoide.

La aleta pectoral de *Parotocinclus maculicauda* (Fig.21), presenta un espino y seis radios ramificados (I,6). El espino es fuertemente osificado, como resultado de la fusión ontogenética de las dos hemilepidotrichia. Soporta odontodes a todo lo largo de su margen anterior, no presenta algún tipo de segmentación (lepidotrichia), y por su parte distal terminada en punta, de la cual se desprenden tres a seis radios espurios cartilagosos (c.s.ry). No obstante, ejemplares juveniles [\leq a 24.0 mm SL] presentan una lepidotrichia (lpdt) osificada, seguido de 2 a 4 radios espurios cartilagosos.

El espino de la aleta pectoral en juveniles presenta por su margen posterior de la parte distal de 4 a 7 pequeños denticulos o aserraciones, que al parecer son cubiertas gradualmente por las márgenes dorsal y ventral del espino pectoral conforme a su desarrollo ontogenético.

La cabeza, o el área de contacto del espino pectoral con el escapulocoracoide, presenta tres regiones por donde se articulan los procesos o cóndilos dorsal, ventral y anterior.

El cóndilo dorsal presenta una serie de estrías, soporta los músculos abductor profundus (m-ab-pro), y se encaja en la cavidad glenoide del cleitro. El cóndilo anterior se proyecta también, al interior de la cavidad glenoide del cleitro y, junto al cóndilo ventral, forman la articulación móvil con el puente del coracoide (cor-bri). Del cóndilo ventral del espino pectoral se desprenden los músculos arrector ventralis (m-arr-v), los cuales atraviesan la fosa arrector (fa).

Ejemplares adultos (Fig.22) exhiben cada radio ramificado (b.ry) soportado por un radio primario único (p-ry₁), del cual en su parte distal se divide en dos radios secundarios (s-ry_{1,2}), que a su vez se subdivide cada uno en dos radios terciarios terminales (t-ry₁₋₄), observándose en la parte mas distal un total de cuatro radios ramificados o actinotrichias. Ejemplares juveniles presentan solo hasta la división secundaria, observándose solo dos radios ramificados terminales en su parte distal, el mayor número de actinotrichias en un ejemplar esta condicionado a su desarrollo ontogenético. Los radios ramificados soportan odontodes dorsal y ventralmente.

Parotocinclus maculicauda presenta los tres radiales (Fig.18) proximales pectorales osificados, el primer radial (ra₁) presenta una forma parecida a una bota, la región anterior se encuentra totalmente por dentro del espino pectoral, en medio de las dos hemilepidotrichias. Lateralmente su faceta se articula con el cóndilo posterior del escapulacoracoide. El segundo radial (ra₂) es alargado, presentando una pequeña expansión ventrolateral. El tercer radial (ra₃) también es alargado, y presenta casi la misma longitud que el segundo.

El segundo y tercer radial contactan la base del arco dorsal del mesacoracoide (mcor-a-d). No se observó algún tipo de modificación en el espino pectoral, que pudiera ser interpretado como una característica informativa de dimorfismo sexual.

66. Cintura y aleta pélvica (Fig.23)

La cintura pélvica de *Parotocinclus maculicauda*, es constituida por dos huesos denominados basipterigios (bspt), cada uno de los cuales presenta el proceso externo anterior (e.an.p) fusionado con el proceso interno anterior (i.an.p) formando un canal denominado aquí canal anterior del basipterigio (a.c.bspt), el cual converge centralmente en dirección al proceso anteromedial del basipterigio (m.a.p). En algunos ejemplares adultos este punto de encuentro de los canales puede estar fusionado a través de una sutura de contacto (no suturada), o bien pueden estar separados por una cavidad anterior. Las paredes del canal anterior del basipterigio en *P. maculicauda* son aproximadamente del mismo alto.

Ejemplares juveniles no exhiben contacto central y anterior entre los canales, los cuales forman una cavidad que se extiende hasta la sutura del proceso medial anterior (m.a.p).

Lateralmente el basipterigio en *P. maculicauda*, presenta un proceso lateral anterior (l.p.bspt), proyectado en forma triangular lateralmente. En vista ventral puede observarse una cresta o pliegue del proceso lateral (c.l.p.bspt), elemento propuesto como homólogo al proceso lateral anterior presente de forma triangular en *Astroblepus*.

El basipterigio por su parte lateral y posteriormente al proceso lateral, exhibe dos facetas articulatorias para el acople cartilaginoso con el espino y radios de la aleta pélvica. La faceta anterior (af-pel-sp) se articula a través de cartílago con el espino de la aleta pélvica, y la faceta posterior (af-pel-cra) se articula a través de cartílago con el complejo radial.

Cada lado del basipterigio presenta un proceso posterior o extensión caudal (pp-bspt) no muy alargado y arredondado, y entre ellos se observa una concavidad relativamente amplia en las hembras, la cual forma un arco similar a un corchete ligeramente recto”[“ . Los machos, por el contrario, exhiben un arco mas profundo y menos ancho, similar a un

corchete arredondado en forma de la letra “c”. La anterior condición dimórfica esta presente en todos los Loricariidae examinados.

Centralmente el basipterigio presenta una sección cartilaginosa (sc) de forma rectangular la cual no es atravesada por el proceso transversal ventral del basipterigio (tvpr), a diferencia con una especie de *Eurycheilichthys* [MCP 22800]. Armbruster (2004) denominó a este proceso transversal como cresta ventral del basipterigium pélvico (VRPB). No obstante, aquí es considerado como un proceso transversal, homólogo al proceso transversal proyectado anteriormente y presente en Astroblepidae. Este proceso se proyecta y modifica gradualmente a partir del área divisoria de las facetas articulatorias laterales de acople con la aleta pélvica para todos los Loricariidae. En vista dorsal, y anterior a la ranura central, la cintura pélvica de *Parotocinclus maculicauda* presenta dos procesos dorsales reducidos en cada basipterigio (dp-bspt), los cuales dan soporte a los músculos dorsales que se desprenden del cóndilo dorsal del espino pectoral de la aleta pélvica.

En *Parotocinclus maculicauda* no se encuentra presente el foramen oval cerrado y anterior a la sección cartilaginosa (pf-bspt), y presente en todos los Hypostominae (excepto *Exastilithoxus*, Sensu Armbruster, 2004).

Asociado a la margen lateral del basipterigio se observa el lateropterygium (lpt) ubicado entre el proceso lateral y la faceta articular para el espino pélvico. El lateropterygium es un elemento osificado, alargado [parecido a un bastón], su base o parte ventral con forma ligeramente rectangular, y su parte distal o dorsal con su margen ligeramente arredondada (excepto ejemplares juveniles, en los cuales termina en punta). Todo parece indicar (Arratia, 2003) que el lateropterygium es una estructura o mecanismo de “seguro” que previene la rotación anterior del espino pélvico, probablemente asociado también a la forma común de desplazamiento (a través de brincos cortos y rápidos) y agarre o fijación a las piedras para lo cual se ayudan con su cintura y aleta pélvica, logrando así

contrarrestar las aguas turbulentas, ambientes característicos donde habitan Loricariidos y Astroblepidos, estos últimos presentando un lateropterygium expandido o de gran tamaño.

La aleta pélvica de *P. maculicauda*, presenta un espino y cinco radios ramificados (I,5). El espino, es fuertemente osificado, como resultado de la fusión ontogenética y basal de las dos hemilepidotrichia. Soporta odontodes, principalmente por su margen anterodorsal y ventralmente. Los acículos odontoides por su parte ventral son revertidos medialmente. El espino pélvico no presenta algún tipo de segmentación (lepidotrichia), y en su parte distal se observan dos radios espurios cartilagosos rectangulares (c.s.ry), sin presentar proyecciones anteriores filamentosas, en contraste, con los radios espurios cartilagosos filamentosos que exhibe la parte distal del espino de la aleta pectoral.

La cabeza o el área de contacto del espino pélvico se articula a través de cartílago con la faceta anterior (af-pel-sp) del basipterigio, y el complejo radial a través de la faceta articularia posterior (af-pel-cra).

Externamente, los machos adultos presentan sobre el espino pélvico y por su cara dorsal un pliegue de piel, denominado “aba de pele” por Britski (1997) o “dorsal skin flap” por Schaefer (1998). Este tipo de dimorfismo sexual esta presente en Neoplecostominae, en la mayoría de hypoptopomatines, y en algunos Hypostominae (sensu Armbruster, 2004) como *Lasciancistrus caucanus*. Adicionalmente los machos de *P. maculicauda* pueden ser fácilmente diferenciados de las hembras por presentar una papila urogenital, posicionada posteriormente al ano.

Cada radio ramificado en ejemplares adultos de *P. maculicauda*, (similar a los radios ramificados de la aleta pectoral) esta compuesto por un radio primario único (p-ry₁), que se divide en dos radios secundarios (s-ry_{1,2}), que a su vez se subdivide cada uno en dos radios terciarios terminales (t-ry₁₋₄), observándose en la parte mas distal un total de cuatro radios ramificados o actinotrichias. Al igual que en los radios ramificados de la aleta pectoral, y

dorsal, el número de actinotrichias en la aleta pélvica esta condicionado a su desarrollo ontogenético, ejemplares juveniles exhiben dos actinotrichias. Los radios ramificados presentan odontodes dispuestos generalmente a todo lo largo de cada hemilepidotrichia, a diferencia con *Acestridium* y *Astroblepus* los cuales están ausentes los odontodes, y en Delturinae donde están presentes pero son pocos numerosos.

67. Aleta dorsal y adiposa (Fig.15 y 24)

La aleta dorsal esta compuesta por un espino reducido anterior (ds_1) o “spinelet”, seguido de un espino alargado (ds), (soportando odontodes), y siete radios ramificados (II,7). Todo el complejo de la aleta soportado por ocho pterigóforos.

En ejemplares adultos de *Parotocinclus maculicauda*, el supraneural (sn), el primer y segundo pterigóforo ($dpt_{1,2}$) con su procesos transversos ($tpd_{1,2}$) asociados, la placa nugal (np), el hueso lateral (lb) y el espino reducido de la aleta dorsal o “spinelet” (ds_1) se encuentran fusionados entre si formando un complejo óseo denominado aquí por la primera vez de componente integral anterior de la aleta dorsal (aci.df).

En ejemplares juveniles (< 15 mm de SL) se observa que la mayoría de los elementos que conforman el “aci.df” no están fusionados entre ellos, infiriendo que la condición de fusión de estos elementos es una característica única derivada entre loricaridos. El “espino” reducido de la aleta dorsal (ds_1), soporta odontodes y su parte anterior se encuentra directamente fusionada a la parte ventral de la placa nugal, excepto en ejemplares muy jóvenes [< a 15mm de SL], en los cuales este elemento presenta forma de V, y no presenta contacto con la placa nugal.

La placa nugal (np) es ligeramente rectangular, mas ancha que larga, expuesta y soportando odontodes.

El primer pterigóforo (dpt_1) es soportado por la vértebra siete, el (dpt_2) por la vértebra ocho, y así sucesivamente hasta la vértebra catorce que sustenta el (dpt_8).

Tan solo en ejemplares juveniles (Fig.24) puede observarse el proceso transversal (tpd_1) del pterigóforo 1, como una estructura separada del hueso lateral. En adultos es posible observar el (dpt_2) soportando el proceso transversal (tpd_2), el cual se proyecta anteriormente y se fusiona en un área de convergencia con la parte lateral del tpd_1 , y el hueso lateral (lb) o “conecting bone”. Los procesos transversales de los pterigóforos 3 a 5 (tpd_{3-5}) se encuentran fusionados a las placas dorsales en ejemplares adultos. El (tpd_3) por lo general es más desarrollado lateralmente que los posteriores (tpd_{4-8}) y en ejemplares longevos es posible observar su fusión también con la espina bífida neural de las vértebras 11 a 13 (ebn_{11-13}).

Las márgenes del espino alargado (ds) no presentan aserraciones para ninguno de los estados ontogenéticos observado.

El mecanismo de traba del espino de la aleta dorsal (ds) se acciona por el paso de la proyección intromitente posterodorsal del primer pterigóforo (dpt_1) sobre el foramen articular del espino, al parecer el “spinelet” se desplaza un poco anteriormente para facilitar el proceso de traba.

El espino de la aleta dorsal (ds) presenta su parte anterior y proximal a su articulación con el pterigóforo dos (dpt_2) totalmente osificada, su parte posterior, esta compuesta por el lepidotrichium ($lpdtm$) o área segmentada del espino, con su parte más distal presentando dos radios espurios cartilagosos rectangulares ($c.s.ry$), sin presentar proyecciones anteriores filamentosas, al igual que el espino pélvico.

Los radios ramificados también presentan un área anterior osificada y otra posterior segmentada. Al igual que en los radios ramificados de la aleta pectoral, y pélvica el número de actinotrichias en la aleta dorsal esta condicionado a su desarrollo ontogenético,

ejemplares juveniles exhiben dos actinotrichias, adultos presentan cuatro, es más frecuente la observación de cuatro actinotrichias en los dos primeros radios ramificados.

La aleta adiposa en *P. maculicauda* presenta un espino asociado a la espina neural de las vértebras 22-23, y por lo general se extiende posteriormente hasta alcanzar la vertical de las vértebras 24 o 25. Asociado al espino se observa una membrana hialina delgada. Anteriormente al espino, presenta una placa preadiposal la cual soporta odontodes, por lo general de forma rectangular, pentagonal, un poco puntuda por su parte anterior.

68. Aleta anal (Fig.15 y 17)

Compuesta por un espino no ramificado (as), seguido de cinco radios ramificados (I,5). Todo el complejo soportado por cinco pterigóforos. Tanto el espino como los radios presentan una parte proximal osificada y otra distal segmentada (lepidotrichium).

En ejemplares adultos el pterigóforo 1 (apt₁) se encuentra fusionado con el pterigóforo 2 (apt₂) formando un pterigóforo bien osificado (apt_{1,2}) y con una lámina central que forma dos cavidades. Dorsalmente este pterigóforo fusionado se encuentra asociado directamente a la intersección de las vértebras 13 y 14.

Por su parte ventral el pterigóforo fusionado (apt_{1,2}) se encuentra expuesto y soportando odontodes (excepto en juveniles < a 25 mm de longitud estándar). El pterigóforo 3 (apt₃) se encuentra asociado o en contacto a la espina hemal de la vértebra 14 o 15. El pterigóforo 4 y 5 en contacto con la espina hemal de la vértebra 16, el (apt₆) asociado a la espina hemal bífida de la vértebra 17 y 18 (ebnv_{17,18}).

El espino por su parte más distal presenta dos radios espurios cartilaginosos rectangulares (c.s.ry), sin presentar proyecciones anteriores filamentosas. Por lo general los radios ramificados de individuos adultos presentan cuatro actinotrichias terminales.

69. Esqueleto y aleta caudal (Fig.25)

El esqueleto caudal de *Parotocinclus maculicauda* presenta un único complejo óseo caudal (coc), el cual comprende la fusión de los huesos parhipurales (ph), hipurales (h), centro ural (uc), y pleuroestilo (pl). En individuos longevos inclusive el epural (e) hace parte del complejo, y se puede observar también que la espina neural y hemal de la última vértebra, pueden estar fusionadas en parte al complejo óseo caudal.

Los lóbulos superior [fusión de hipurales 3-5, y pleuroestilo] e inferior [fusión de parhipural e hipurales 1-2] del plato hipural(h) son aproximadamente de la misma longitud, y por su parte central y posterior presenta una muesca o diastema (d), la cual se proyecta anteriormente en dirección a la hipurapófisis (hyp). En individuos juveniles (< a 25 mm LE), la diastema puede alcanzar a sobrepasar el borde posterior de la hipurapófisis, demarcando la condición basal de separación entre los dos lóbulos del plato hipural, presente en *Diplomystes*, y *Nematogenys*, entre otros.

La hipurapófisis (hyp) se localiza en la superficie lateral, e inferiormente al centro ural (uc), y es el lugar de origen de los músculos “hypochoyrdal longitudinalis” y del “flexor ventralis”, los cuales se encargan del movimiento de los radios de la aleta caudal por su parte dorsal y ventral, respectivamente (Nursall, 1963; Winterbottom, 1974, Reis, 1998).

OTROS CARACTERES

Anatomía Externa

70. Placas dorsales, laterales y ventrales (Fig. 26)

Parotocinclus maculicauda presenta dorsalmente y en posición posterior al supraoccipital, tres placas predorsales pareadas (ppd) y una placa única dorsal llamada de placa nual (np), la cual antecede al espino reducido de la aleta dorsal (ds1) o también denominado “spinelet”. Las dos primeras series de la placas predorsales están en contacto

directo con el supraoccipital. Por la base y a cada lado de la aleta dorsal, se observan entre cuatro a cinco placas dorsales. Posteriormente a la aleta dorsal presenta entre siete y ocho placas dorsales anteriores a la placa preadiposal; y entre la placa preadiposal y la aleta caudal presenta seis placas dorsales precaudales. Adicionalmente el tronco por su parte posterior, presenta entre 3 y 4 placas dorsales procurrentes pequeñas, las cuales soportan odontodes.

Lateralmente, *Parotocinclus maculicauda* presenta un modelo de placas laterales similar al descrito para *Otocinclus* por Schaefer (1998), y gracias al cual se estableció un modelo patrón, mas o menos general para denominar las placas en loricariidos.

Las series dorso-medial (mid-dorsal) son compuestas por cinco a seis placas laterales, y la serie ventro-medial (mid-ventral) es compuesta por 17 a 19 placas laterales.

La serie medial de las placas laterales presenta canal en todas sus placas [línea lateral no interrumpida], y su número va entre 23 y 24 placas mediales acanaladas, en algunos ejemplares se observó la ausencia del canal en la ultima placa medial.

La serie ventral consta de 21 placas, la primera iniciando un poco arriba del origen de la aleta pélvica, estas placas se encuentran realmente dispuestas lateroventralmente sobre el abdomen y tronco, seguida a ellas, y dispuestas ventralmente, encontramos tres pequeñas placas procurrentes, soportando odontodes, al igual que por la parte dorsal del tronco.

Ventralmente y sobre el abdomen, ejemplares adultos de *Parotocinclus maculicauda* presentan de tres a cinco series de placas pareadas, y centralmente con tres a cinco placas únicas rectangulares, pudiendo variar en número, forma y tamaño, y que se extienden hasta el ano. La placa preanal (ppa) puede ser única o pareada, haciendo contacto con las placas en forma de media luna que circundan el ano y la papila genital (en los manchos), las cuales se unen posteriormente.

Las placas dermales son estructuras que varían conforme el desarrollo ontogenético del individuo, y particularmente las placas abdominales. Así, la inclusión o utilización de algún carácter con relación a las placas abdominales en una construcción filogenética en loricariidos, debe ser realizada bajo un estudio cuidadoso del desarrollo ontogénico de la especie bajo estudio, y su grupo de comparación, más aún si se pretende diagnosticar algún taxón por alguna característica relacionada a las placas abdominales.

En *Parotocinclus maculicauda*, y teniendo en cuenta el desarrollo ontogenético de los individuos estudiados, se observó, que las primeras placas dermales a formarse son las placas posteriores del tronco [dorsales y ventrales], y conjuntamente se observa la aparición de las placas medias laterales acanaladas. Seguidamente comienzan a formarse las placas laterales ventro-mediales, en sentido anterior, y de menor tamaño comienzan a observarse las placas laterales dorso-mediales. También pueden observarse sobre el hocico la placa rostral formada (r.dpl), y la serie completa de infraorbitale. Finalmente las placas abdominales son las últimas a formarse y cubrir la cavidad abdominal.

71. Odontodes

En *Parotocinclus maculicauda*, todos los elementos y huesos dermales superficiales, incluyendo todas las placas dermales presentan estructuras odontoides asociadas (exceptuando la margen dorsal y ventral del espino de la aleta pectoral). Los odontodes son típicamente en forma de cono, con una parte distal o cúspide alargada, y en su base cónico. Se encuentran uniformemente orientados sobre la cabeza, cuerpo, espinos y radios de sus aletas, con su punta terminal dirigida posteriormente, y dispuestos por lo general en una conformación aleatoria.

Odontodes alargados o de mayor longitud son diferenciados dorsalmente, en el hocico sobre la placa dermal del rostro (r.dpl), y primera placa postrostral (pr_1), en la cabeza sobre

la parte posterior del supraoccipital (pp-soc), donde se encuentran agrupados los acículos dermales “odontode tuft”. Ventralmente, en el hocico presenta odontodes alargados sobre la margen de la placa dermal del rostro (r.dpl), placas posrostrales (pr) y placa de la mejilla 1 (cp₁). Sobre los espinos de las aletas, los odontodes pueden ser también mas alargados, mayor en tamaño, y particularmente sobre el espino de la aleta pélvica, estos son curvados medialmente, es decir en dirección al ano.

A diferencia con *Otocinclus* (Aquino, 1994; Schaefer, 1998), no se observó la presencia de arreglos particulares de odontodes, que pudieran definir dimorfismo sexual para esta especie.

En general para *P. maculicauda*, la presencia, tamaño, número y conformación de los odontodes en su desarrollo ontogenético, dependerá de la formación y crecimiento conjunto de las placas y elementos dermales. Por ejemplo, al surgir una placa dorsal o lateral en el tronco, simultáneamente se observa el odontode asociado a la minúscula placa dermal.

Literatura Citada

- Aquino, A. E. 1994 . Secondary sexual dimorphism of the dermal skeleton in two species of the Hypoptopomatine genus *Otocinclus* (Siluriformes: Loricariidae). Ichthyological Exploration of Freshwaters, 5(3): 217-222.
- Alexander, R. M. 1965. Structure and function in the catfish. Journal of Zoology, 148: 88-152.
- Aquino, A. E., & A. M. Miquelarena. 2001. Redescription of *Hypoptopoma inexpectata* (Holmberg, 1883), with notes on its anatomy (Siluriformes: Loricariidae). Physis (Buenos Aires) Seccion B, 58: 1-18.

- Armbruster JW. 1997. Phylogenetic relationships of the sucker-mouth armored catfishes (Loricariidae) with particular emphasis on the Ancistrinae, Hypostominae, and Neoplecostominae. Unpublished D. Phil. Thesis, Univ. of Illinois, Urbana-Champaign.
- Armbruster, J. W. 2004. Phylogenetic relationships of the suckermouth armoured catfishes (Loricariidae) with emphasis on the Hypostominae and the Ancistrinae. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 141: 1-80.
- Arratia, G. 1987. Description of the primitive family Diplomystidae (Siluriformes, Teleostei, Pisces): morphology, taxonomy, and phylogenetic implications. Bonn, Zoologisches Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig, 120 p.
- Arratia, G. 2003. Catfish head skeleton. Pp. 1-30; and The siluriform postcranial skeleton., p. 121-157. In: Arratia, G., B. G. Kapoor, M. Chardon & R. Diogo (eds.). *Catfishes*. Enfield (NH), USA. Science Publisher, Inc.
- Arratia, G. & M. Gayet. 1995. Sensory canals and related bones of tertiary siluriform crania from Bolivia and North America and comparison with recent forms. *Journal of Vertebrate Paleontology*, 15(3): 482-505.
- Baskin, J. N. 1973. Structure and Relationships of the Trichomycteridae. Unpublished Ph.D. Dissertation, City University of New York. 389 p.
- Bockmann, F. A. 1998. Análise filogenética da família Heptapteridae (Teleostei, Ostariophysi, Siluriformes) e redefinição de seus gêneros. Unpublished Doctoral Dissertation. São Paulo, Universidade de São Paulo. 599 p.
- Britski, H. A. 1997. Descrição de um novo gênero de Hypoptopomatinae, com duas espécies novas (Siluriformes, Loricariidae). *Papéis Avulsos de Zool.*, 40(15): 231-255.
- Britto, M. R. 2002. Análise filogenética da ordem Siluriformes com ênfase nas relações de Loricarioidea (Teleostei: Ostariophysi). Tese de Doutorado não publicada, Universidade de São Paulo.

- Bornbusch, A. H. 1991. Monophyly of the catfish family Siluridae (Teleostei: Siluriformes), with a critique of previous hypotheses of the family's relationships. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 101: 105-120
- Chardon, M. 1968. Anatomie comparée de l'appareil de Weber et des structures connexes chez les Siluriformes. *Annales du Musee Royal de l'Afrique Centrale, série IN-8* 169: 1-283.
- Chardon, M., E. Parmentier and P. Vandewalle. 2003. Morphology, development and evolution of the Weberian apparatus in catfish. In: *Catfishes*. G. Arratia, B.G. Kapoor, M. Chardon and R. Diogo (eds.). Science Publishers, Inc., Enfield, NH, pp. 71-120.
- Coburn, M. M. & P. G. Grubich. 1998. Ontogeny of the armored catfish *Corydoras paleatus* (Siluriformes: Callithyidae). *Copeia*, 1998: 301-311.
- Diogo, R. 2005. Morphological evolution, aptations, homoplasies, constraints and evolutionary trends: catfishes as a case study on general phylogeny and macroevolution. Enfield, NH, Science Publishers, x, 491 p.p.
- Diogo, R., C. Oliveira & M. Chardon. 2001. On the homologies of the skeletal components of catfish (Teleostei: Siluriformes) suspensorium. *Belg. J. Zool.*, 131:155-171.
- Fink, S. V. & W. L. Fink. 1981. Interrelationships of the ostariophysan fishes (Teleostei). *Zool. J. Linn. Soc.*, 72: 297-353.
- Fink, S. V. & W. L. Fink. 1996. Interrelationships of Ostariophysan Fishes (Teleostei), pp. 209-249 in M. L. J. Stiassny, L. R. Parenti, & G. D. Johnson. *Interrelationships of Fishes*. Academic Press, San Diego.
- Frost, G. A. 1925. A comparative study of the otoliths of the Neopteygian fishes: II: Ostariophysi, B, Siluroidea. *Ann.Mag. Natur. Hist. London*, 16 ser. 9: 433-446.

- Garavello, J. C. 1977. Systematics and geographical distribution of the genus *Parotocinclus* Eigenmann and Eigenmann, 1889 (Ostariophysi, Loricariidae). *Arquivos de Zoologia*, 28(4): 1-37.
- Ghazzi, M. S. 2003. Relações Filogenéticas e Revisão do Gênero *Sturisoma* Swainson, 1838 (Siluriformes:Loricariidae, Loricariinae). Tese (não publicada), Universidade de São Paulo, x + 236p. 105pl.
- Greenwood, P. H., D. E. Rosen, S. H. Weitzman & G. S. Myers. 1966. Phyletic studies of teleostean fishes, with a provisional classification of living forms. *Bulletin of the American Museum of Natural History* 131: 341-455.
- Howes, G. J. 1983. The cranial muscles of loricarioid catfish, their homologies and value as taxonomic characters (Teleostei: Siluroidei). *Bull. Br. Mus. Nat. Hist. (Zool.)*, 45(6): 309-45.
- Lundberg, J. G. 1982. The comparative anatomy of the toothless blindcat, *Trogloglanis pattersoni* Eigenmann, with a phylogenetic analysis of the ictalurid catfishes. *Miscellaneous Publications Museum of Zoology, University of Michigan*, 163: 1-85
- Mo, T. 1991. Anatomy, relationships and systematics of the Bagridae (Teleostei: Siluroidei) with a hypothesis of siluroid phylogeny. *Theses Zoologicae* 17. Koeltz Scientific Books, Königstein.
- Nursall J. R. 1963. The caudal musculature of *Hoplopagrus guntheri* Gill (Perciformes, Lutjanidae). *Can. J. Zool.*, 41:865–880.
- Patterson, C. & G. D. Johnson. 1995. The intermuscular bones and ligaments of Teleostean fishes. *Smithsonian Contributions to Zoology*, 559: 1-83.
- de Pinna M. C. C. 1992. A new subfamily of the Trichomycteridae (Teleostei, Siluriformes), lower loricarioid relationships and a discussion on the impact of additional taxa for phylogenetics analysis. *Zool. J. Linn. Soc.*, 106: 175-229.

- de Pinna, M. C. C. 1993. Higher-level phylogeny of Siluriformes (Teleostei, Ostariophysi), with a new classification of the order. Tese de Doutorado (não publicada), City University of New York, New York, 474 pp.
- de Pinna, M. C. C. 1998. Phylogenetic relationships of Neotropical Siluriformes: Historical overview and synthesis of hypothesis. In L. R. Malabarba *et al.*, (eds.), Phylogeny and Classification of Neotropical fishes, pp. 279 - 330. Edipucrs, Porto Alegre.
- Reis, R. E. 1998. Anatomy and phylogenetic analysis of the neotropical callichthyid catfishes (Ostariophysi, Siluriformes). Zool. J. Linn. Soc., 124: 105-168.
- Ribeiro, A. C., M. Carvalho & A. L. A. Melo. 2005. Description and relationships of *Otothyropsis marapoama*, a new genus and species of Hypoptopomatinae catfish (Siluriformes: Loricariidae) from rio Tietê basin, southeastern Brazil. Neotropical Ichthyol., 3(4): 489-498.
- Rosen, D. E. & P. H. Greenwood. 1970. Origin of the weberian apparatus and the relationships of the ostariophysan and gonorynchiform fishes. Am. Mus. Novitates, 2428: 1-25.
- Schaefer, S. A. 1987. Osteology of *Hypostomus plecostomus* (Linnaeus), with a phylogenetic analysis of the loricariid subfamilies (Pisces: Siluroidei). Contributions in Science of the Natural History Museum of Los Angeles County, 394: 1-31.
- Schaefer, S. A. 1988. Homology and evolution of the opercular series in the loricarioid catfishes (Pisces: Siluroidei). J. Zool., London, 214:81-93.
- Schaefer, S. A. 1990. Anatomy and relationships of the Scoloplacid catfishes. Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia, 142: 167-210.
- Schaefer, S. A. 1991. Phylogenetic analysis of the loricariid subfamily Hypoptopomatinae (Pisces: Siluroidei: Loricariidae), with comments on generic diagnoses and geographic distribution. Zool. J. Linn. Soc., 102: 1-41.

- Schaefer, S. 1997. The Neotropical cascudinhos: Systematics and biogeography of the *Otocinclus* catfishes (Siluriformes: Loricariidae). Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia, 148: 1-120.
- Schaefer, S.A. 1998. Conflict and resolution: Impact of new taxa on phylogenetic studies of the neotropical cascudinhos (Siluroidei: Loricariidae). In L. R. Malabarba *et al.*, (eds.), Phylogeny and Classification of Neotropical fishes, pp. 375-400. Edipucrs, Porto Alegre.
- Schaefer, S. A. 2003. Relationships of *Lithogenes villosus* Eigenmann, 1909 (Siluriformes, Loricariidae): evidence from high-resolution computed microtomography. Am. Mus. Novitates, 3402: 1-55.
- Schaefer, S. A. & G. V. Lauder. 1996. Testing historical hypothesis of morphological change: biomechanical decoupling in loricarioid catfishes. Evolution, 50: 1661-1675.
- Taylor, R. & C. C. Van Dyke. 1985. Revised procedures for staining and clearing small fishes and other vertebrates for bone and cartilage study. Cybium 9: 107-119.
- Winterbottom, R. 1974. A descriptive synonymy of the striated muscles of the Teleostei. Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia, 125: 225-317.

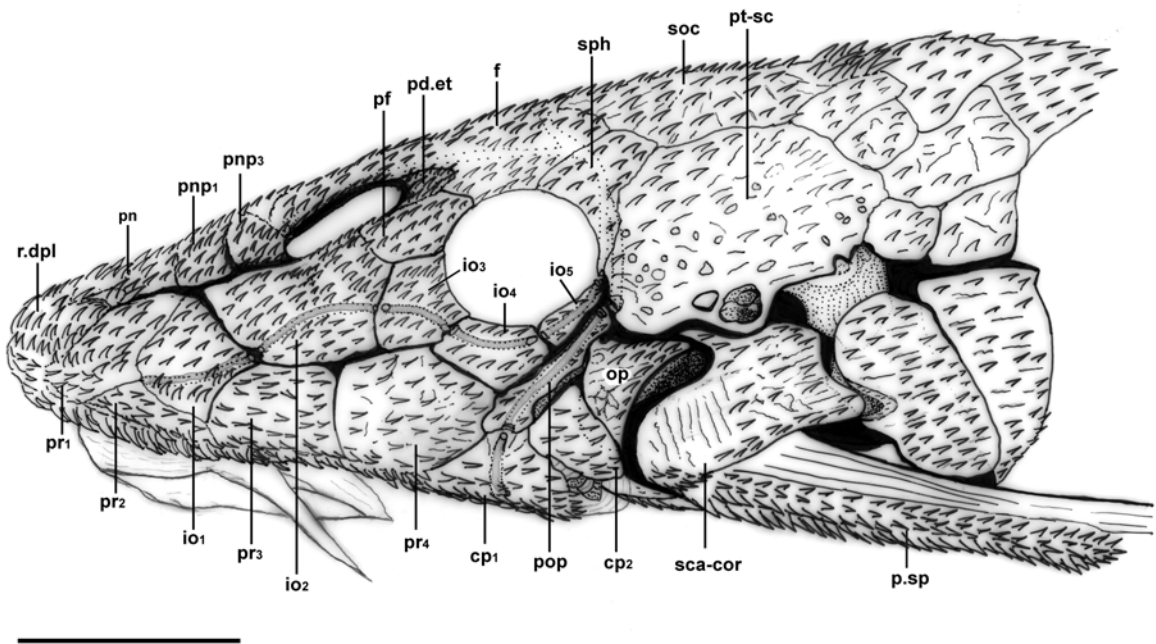


Figura 1. Vista lateral izquierda de la cabeza de *Parotocinclus maculicauda* (MCP 20075). Escala 3 mm.

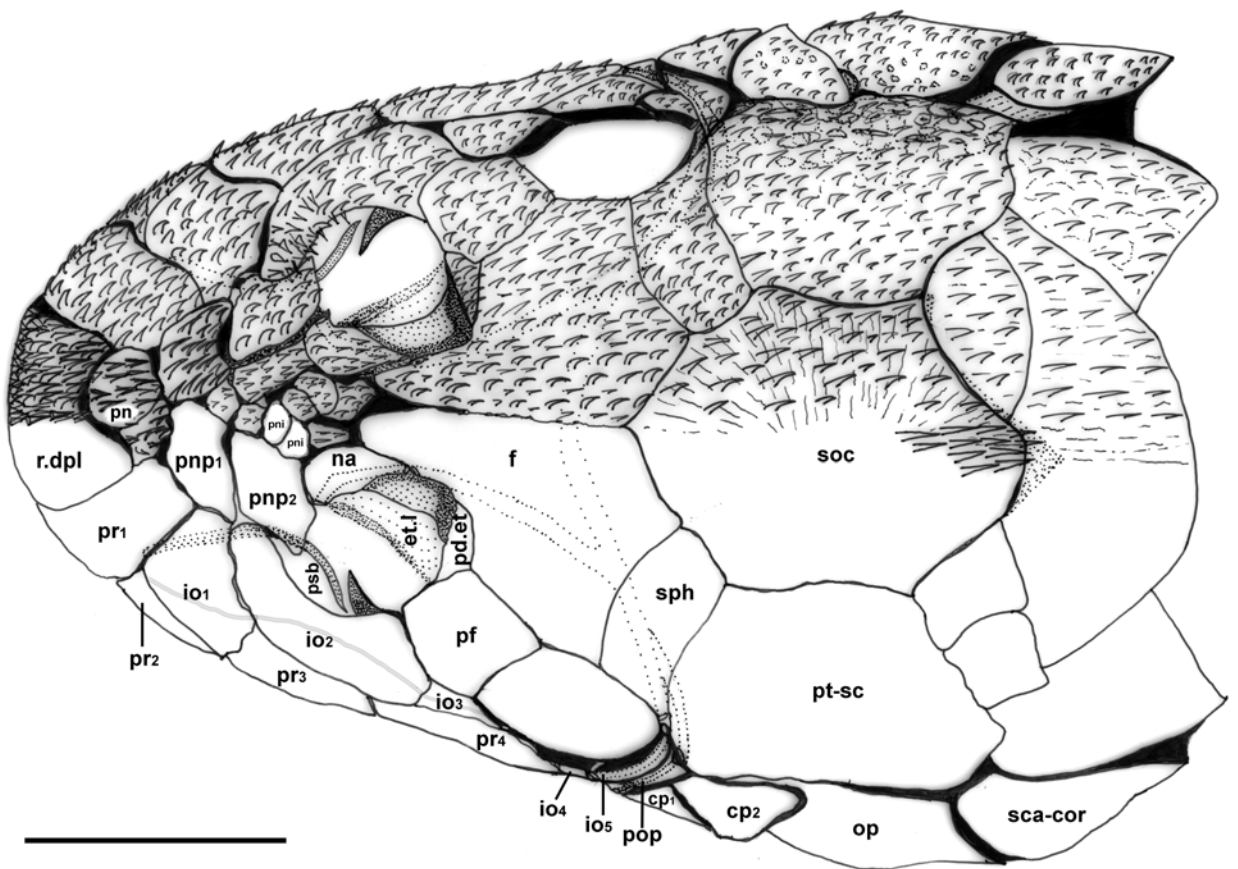


Figura 2. Vista dorsal de la cabeza de *Parotocinclus maculicauda* (MCP 20075).
Escala 3 mm.

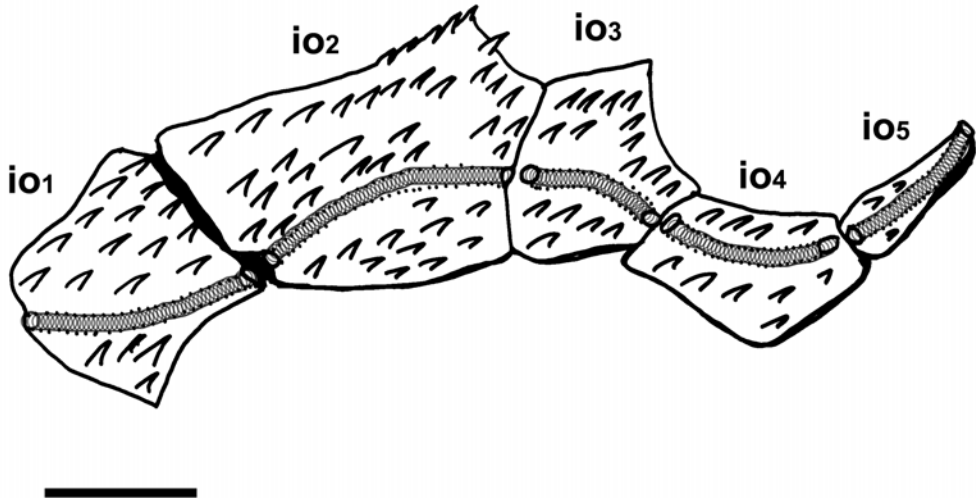


Figura 3. Detalle de la serie infraorbital en Vista lateral de *Parotocinclus maculicauda* (MCP 20075). Parte anterior a la izquierda. Escala 1 mm.

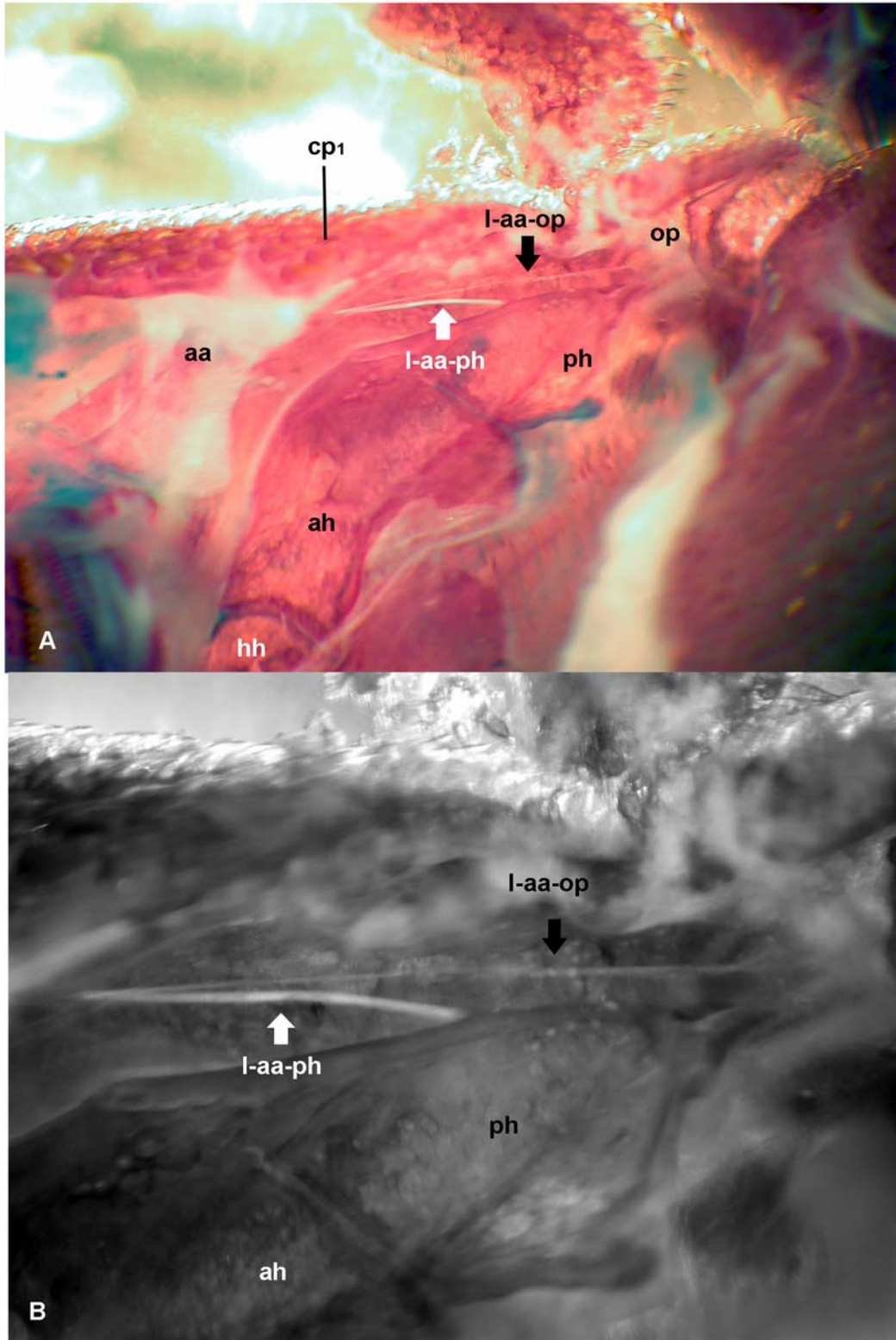


Figura 4. Ligamentos operculomandibular (l-aa-op) y angulo-posterior (l-aa-ph) en *Parotocinclus maculicauda* (MCP 29086; (A) vista ventral; (B) Detalle de los ligamentos. Lado izquierdo de la mejilla, parte anterior a la izquierda.

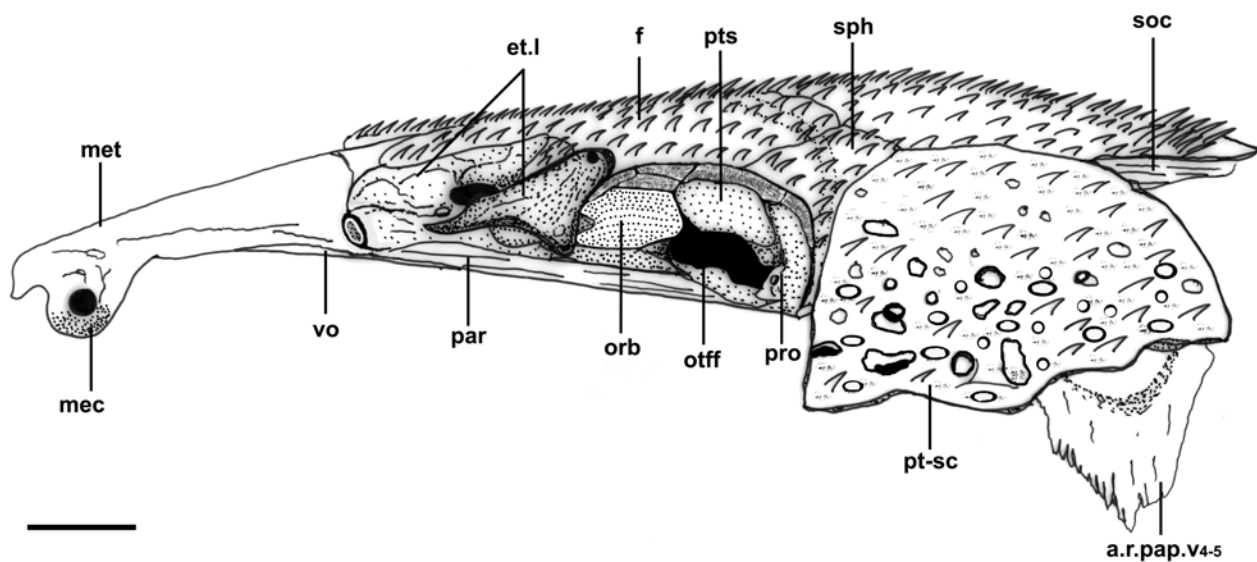


Figura 5. Neurocráneo en vista lateral de *Parotocinclus maculicauda* (MCP 20075). Parte anterior a la derecha. Escala 1 mm.

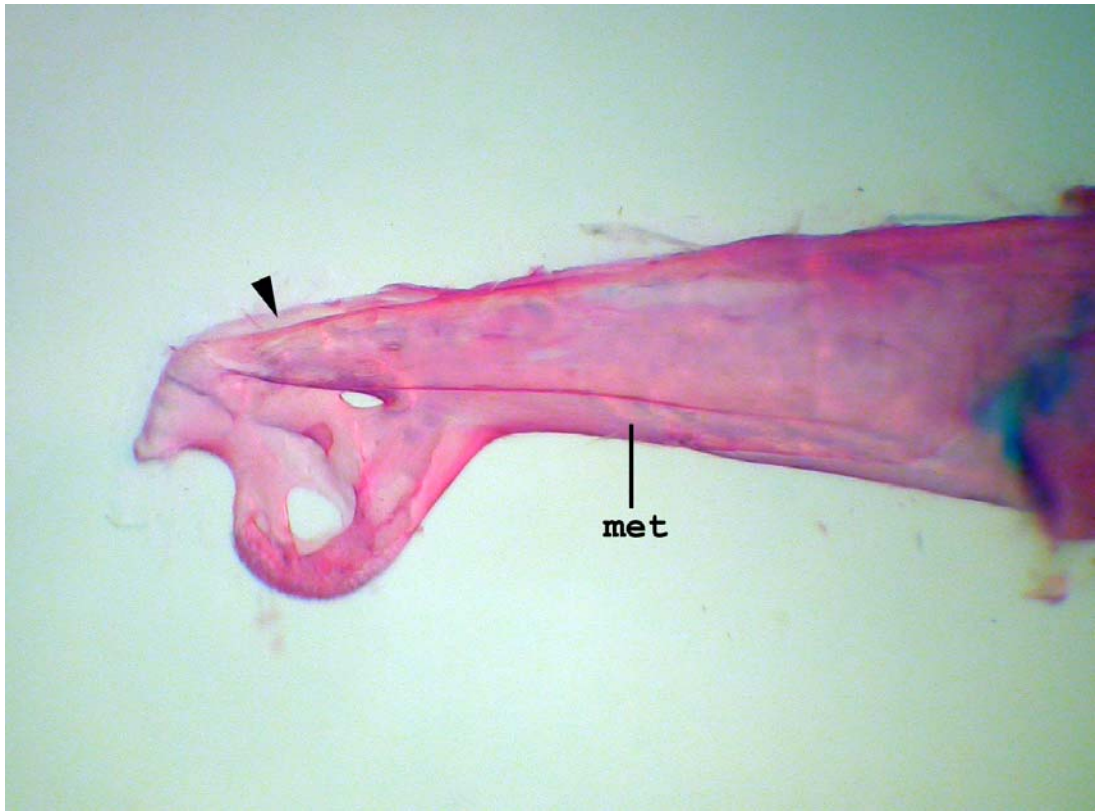


Figura 6. Mesetmoide (met) en Vista lateral de *Parotocinclus maculicauda* (MCP 20075), la flecha indicando el canal del mesetmoide. Parte anterior a la izquierda

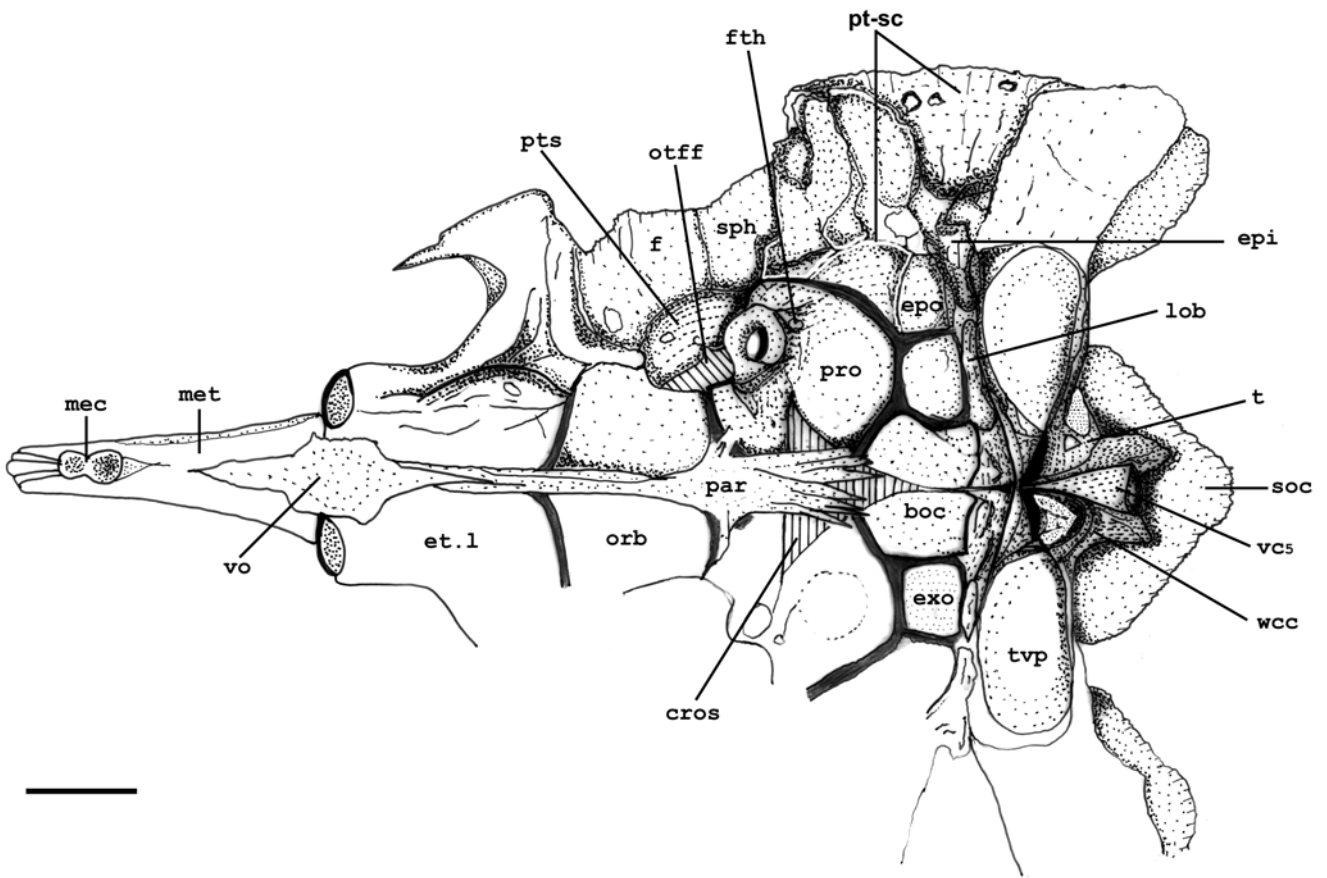


Figura 7. Cráneo de *Parotocinclus maculicauda* (MCP 20075). Vista ventral. Parte anterior a la izquierda. Escala 1 mm.

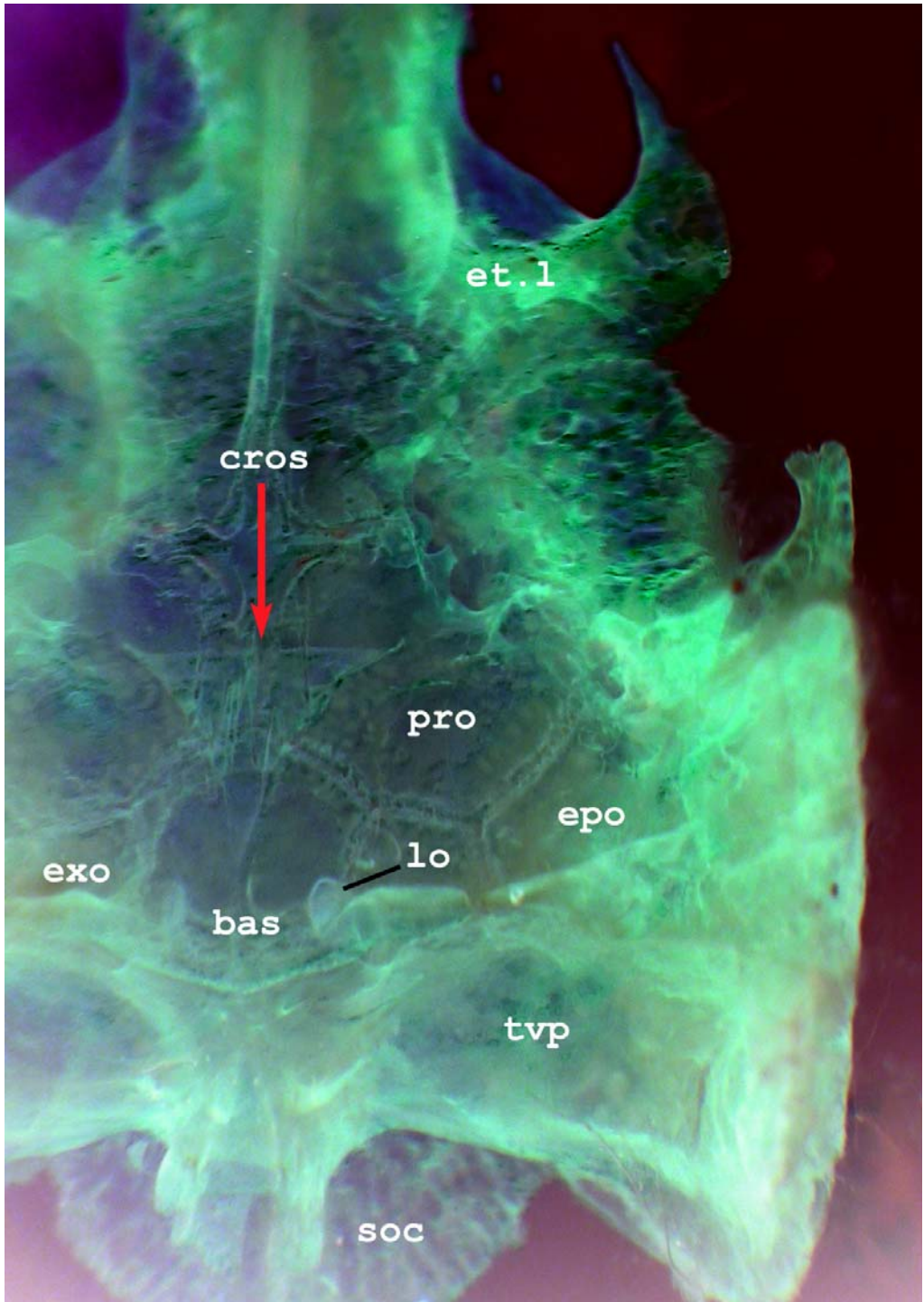


Figura 8. Detalle del neurocráneo de *Parotocinclus maculicauda* (MCP 20075), la flecha indica la Cápsula remanente otolito-sacular (cros). Parte anterior arriba. vista ventral.

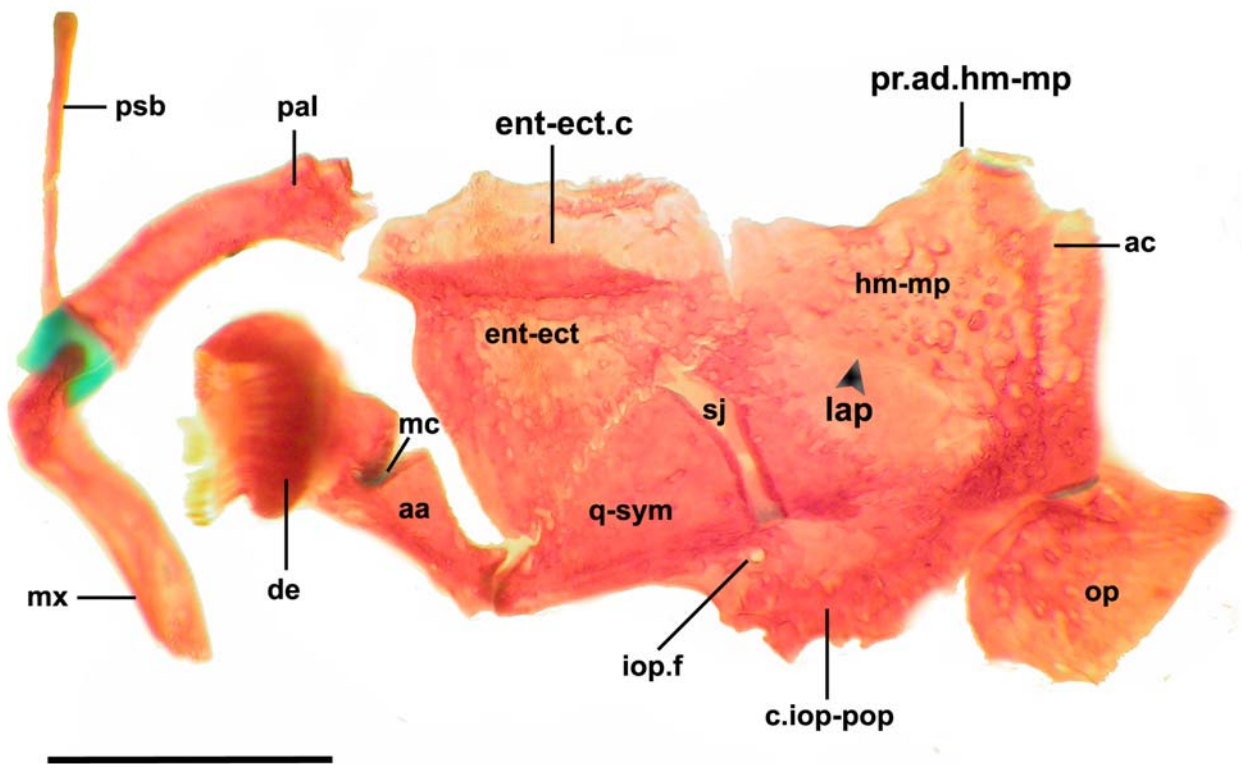


Figura 9. Suspensorio lado izquierdo de *Parotocinclus maculicauda* [MCP 10990].
Escala 2 mm.

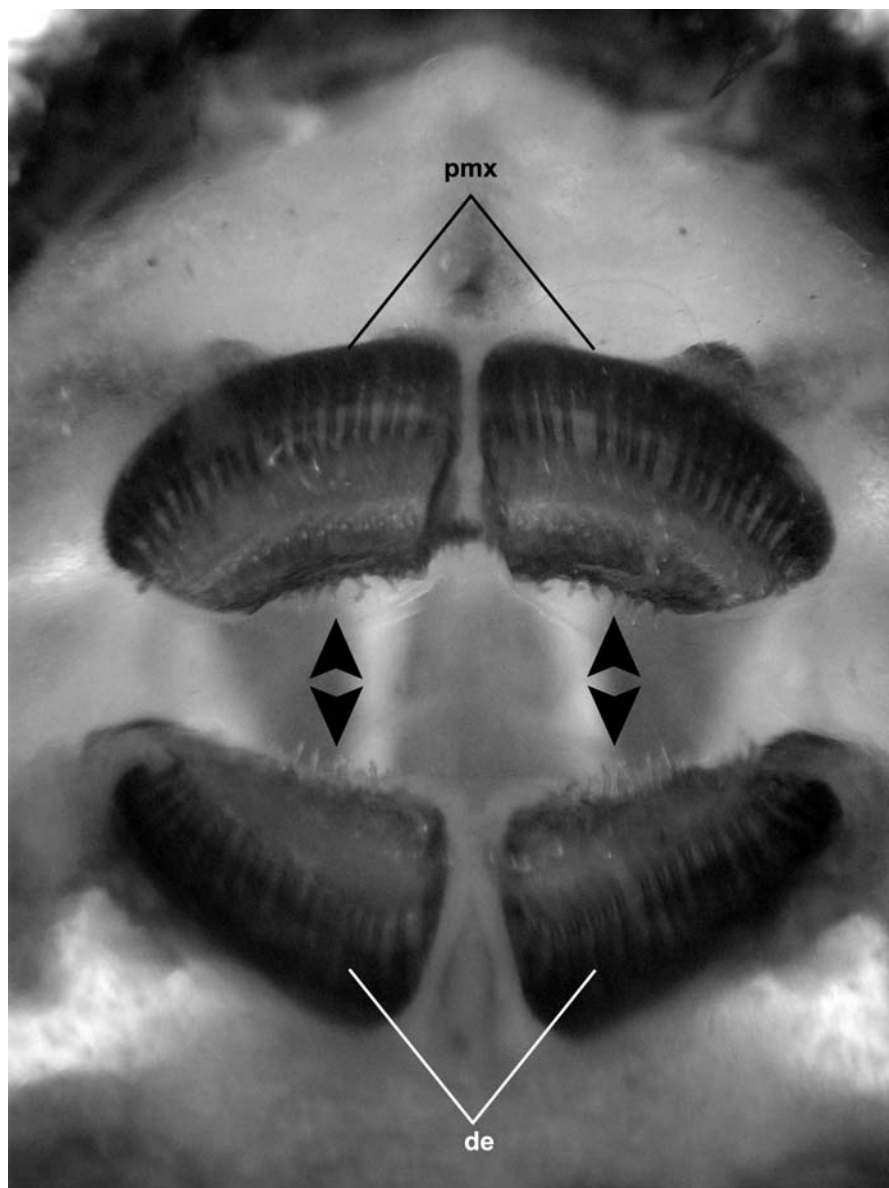


Figura 10. Vista ventral del complejo mandibular de un juvenil de *Parotocinclus maculicauda* (MCP 31591, 30 mm SL). Las flechas indican los dientes accesorios en premaxilar (pmx) y dentario (de),

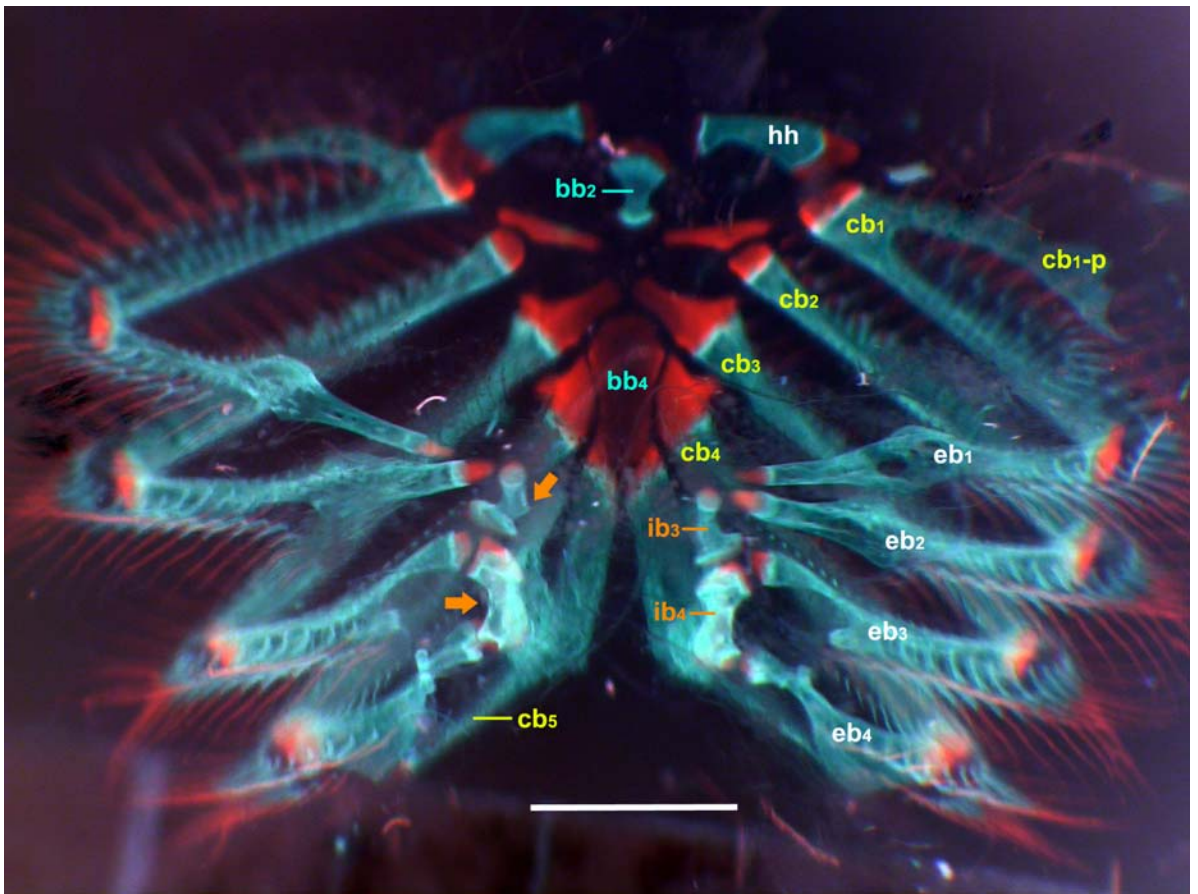


Figura 11. Hiobranquial de *Parotocinclus maculicauda* (MCP 20075), las flechas indican el proceso o expansión dorso-medial del (ib3) y la margen dorsal del ib4 cóncava. Vista dorsal. Escala 1 mm.

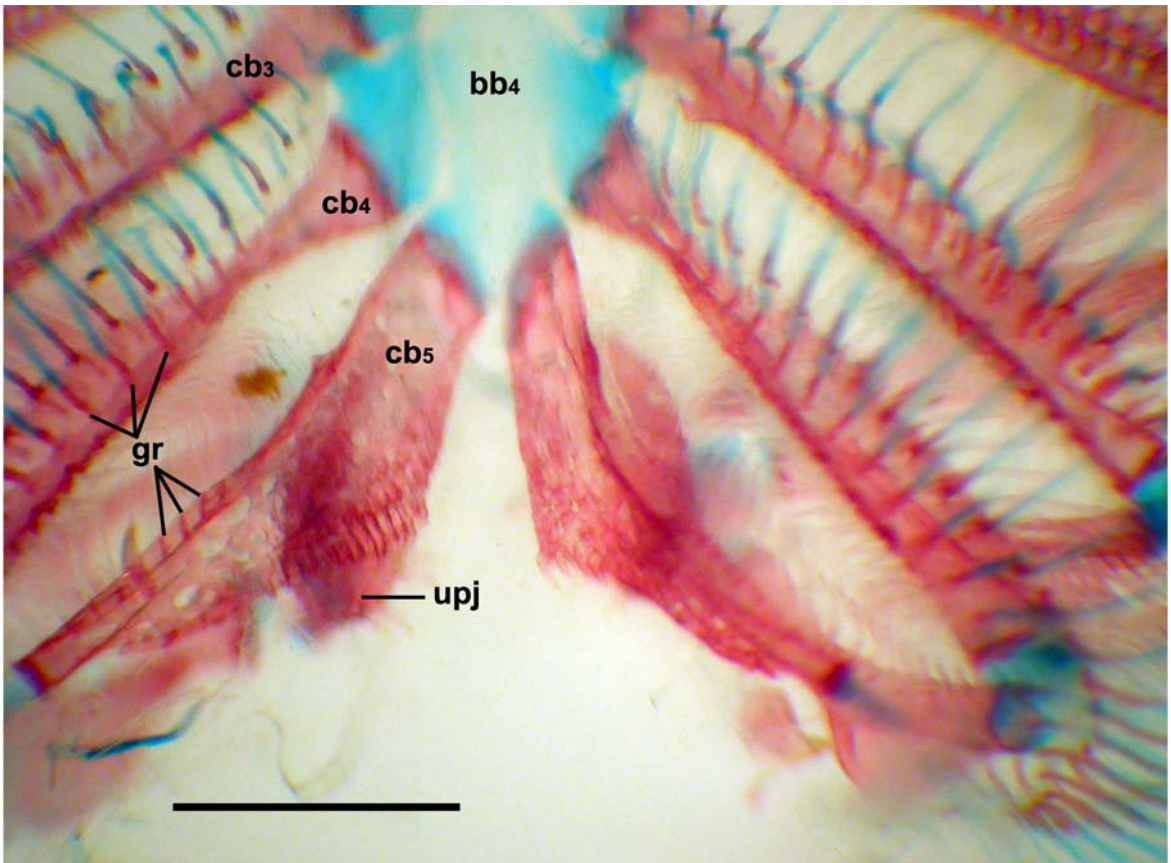


Figura 12. Hiobranquial mostrando los rastros branquiales (gr) parcialmente osificados y reducidos del Ceratobranquial cinco (cb5) de *Parotocinclus maculicauda* (MCP 20075). vista ventral. Escala 1 mm.

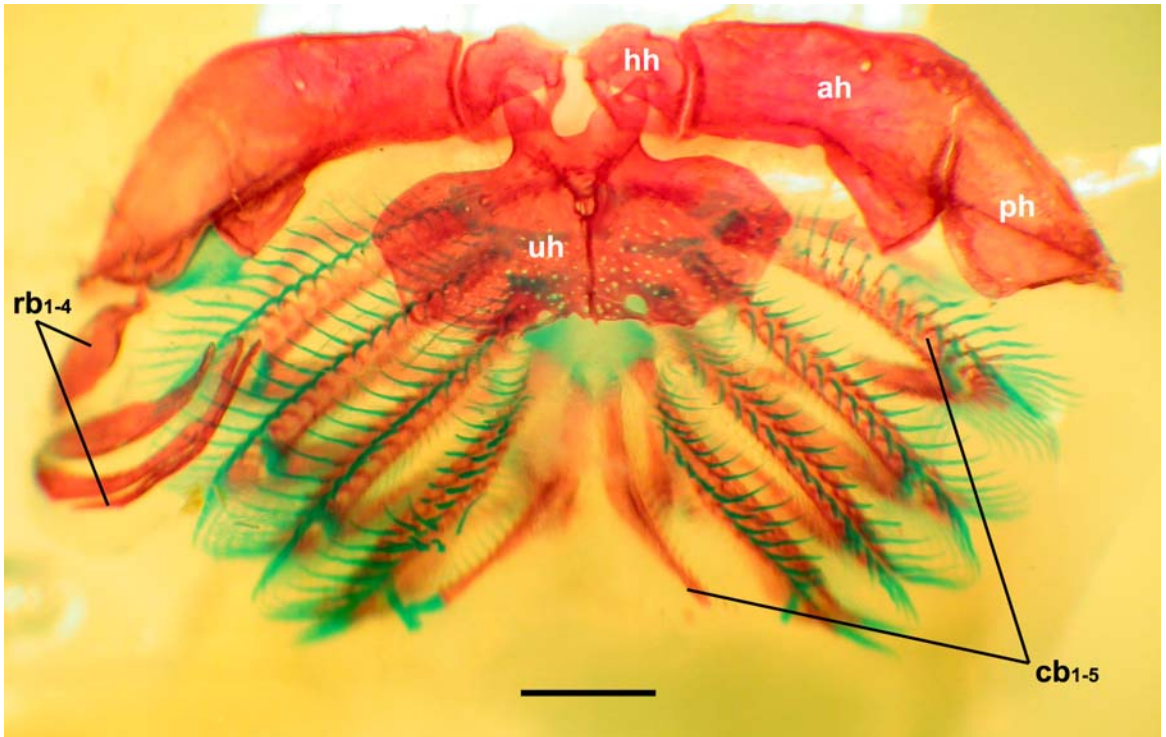


Figura 13. Hiobranquial en vista ventral de *Parotocinclus maculicauda* (MCP 31591).
Escala 1 mm.

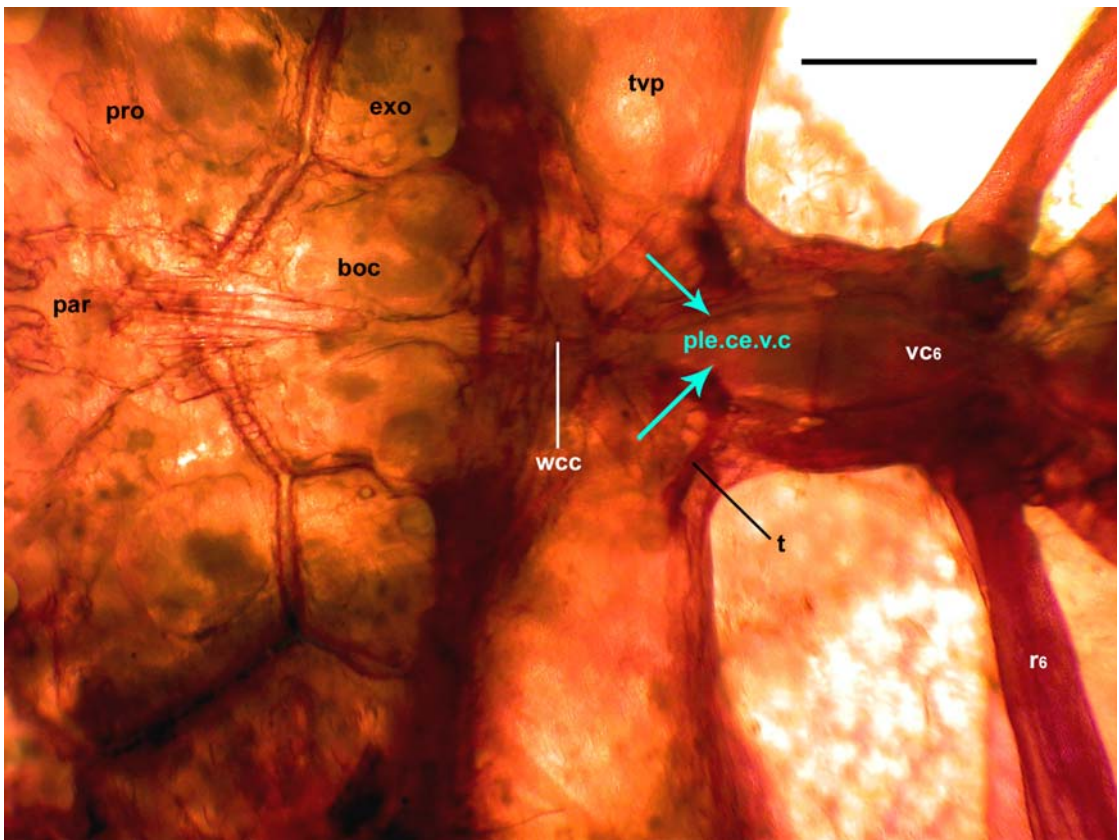


Figura 14. Porción del neurocranio de *Parotocinclus maculicauda* (MCP 31591), las flechas muestran al proceso lateral extra del complejo central vertebral (ple.ce.v.c). Escala 1 mm.

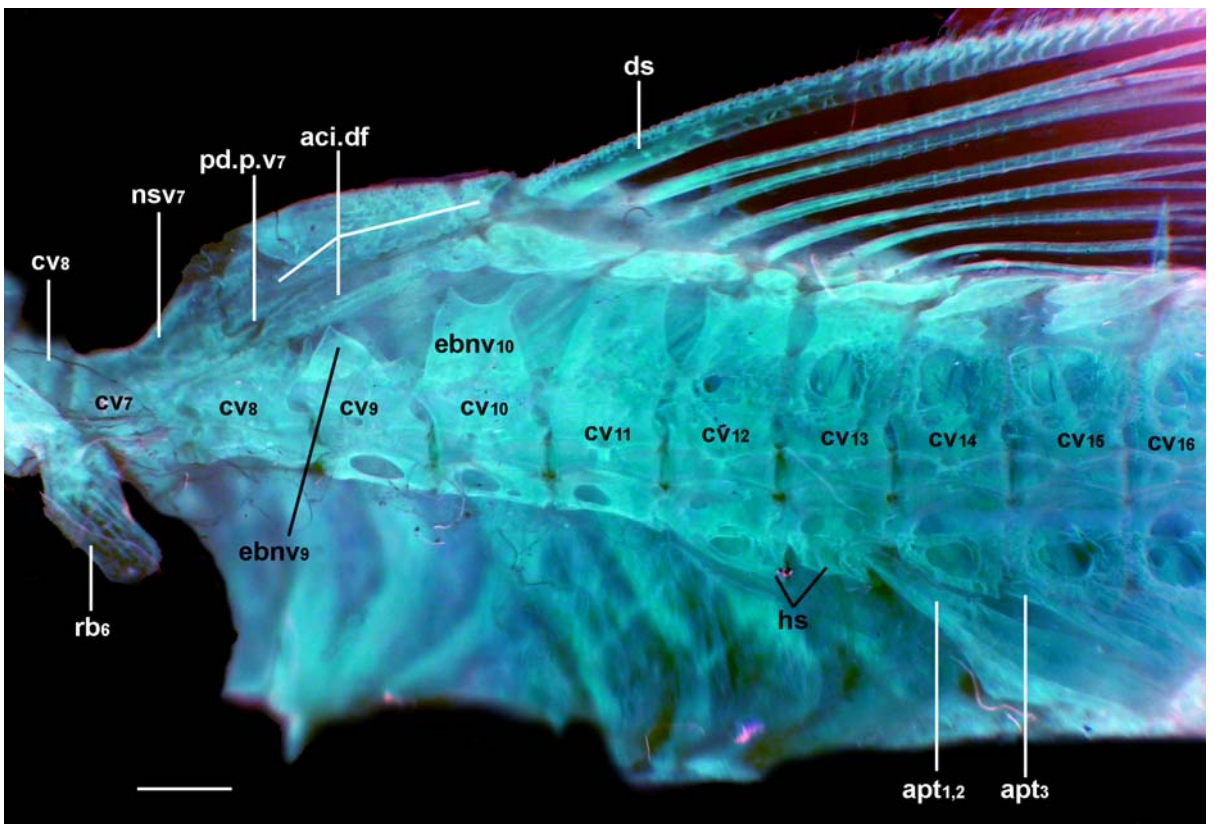


Figura 15. Osteología poscranial de *Parotocinclus maculicauda* (MCP 20075). Escala 1 mm. Vista lateral. Parte anterior a la izquierda. Escala 1 mm.

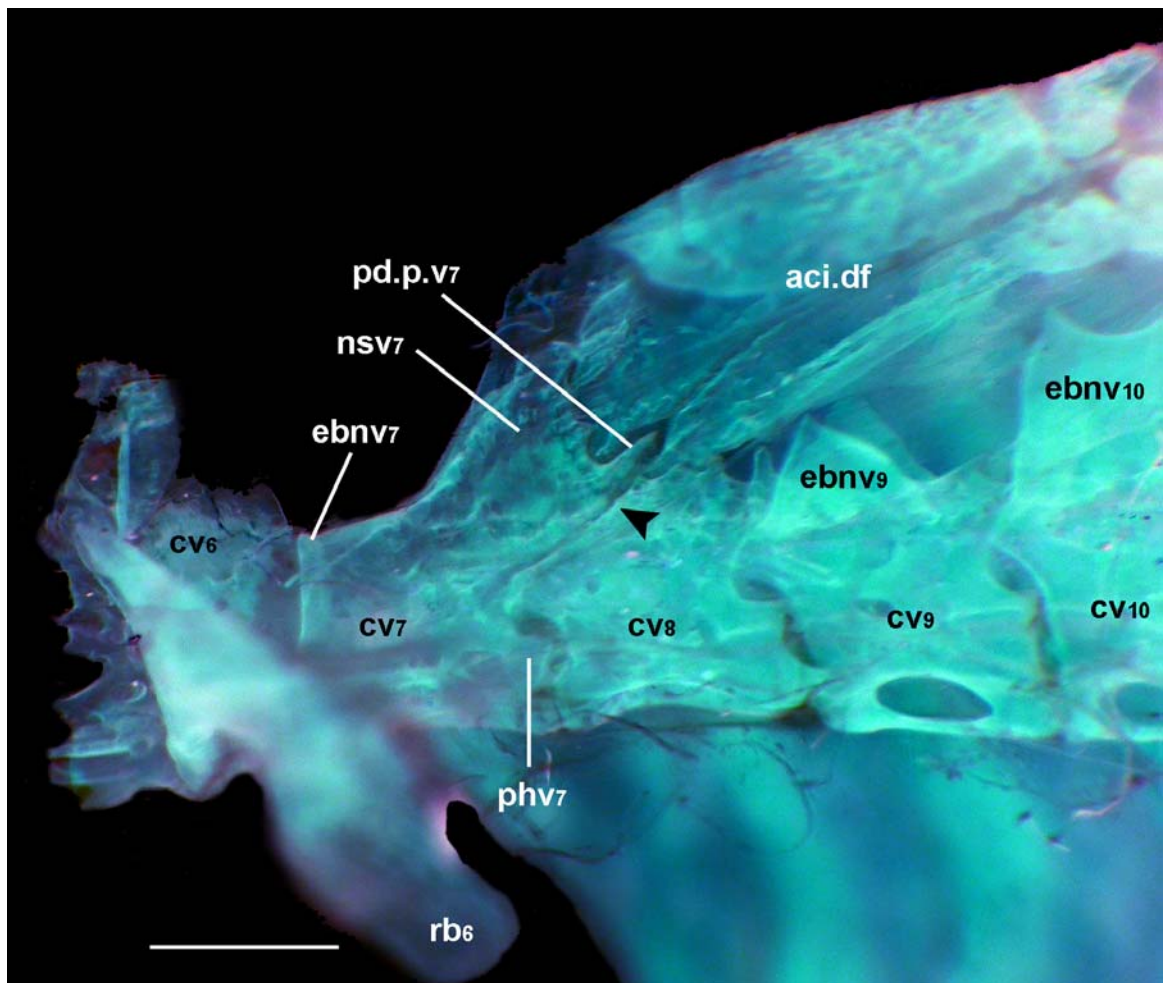


Figura 16. Detalle del esqueleto axial proximal de *Parotocinclus maculicauda* (MCP 20075). La flecha indica al espino bífido neural reducido de la vértebra 8 (ebnv8). Escala 1 mm. Vista lateral. Parte anterior a la izquierda. Escala 1 mm.

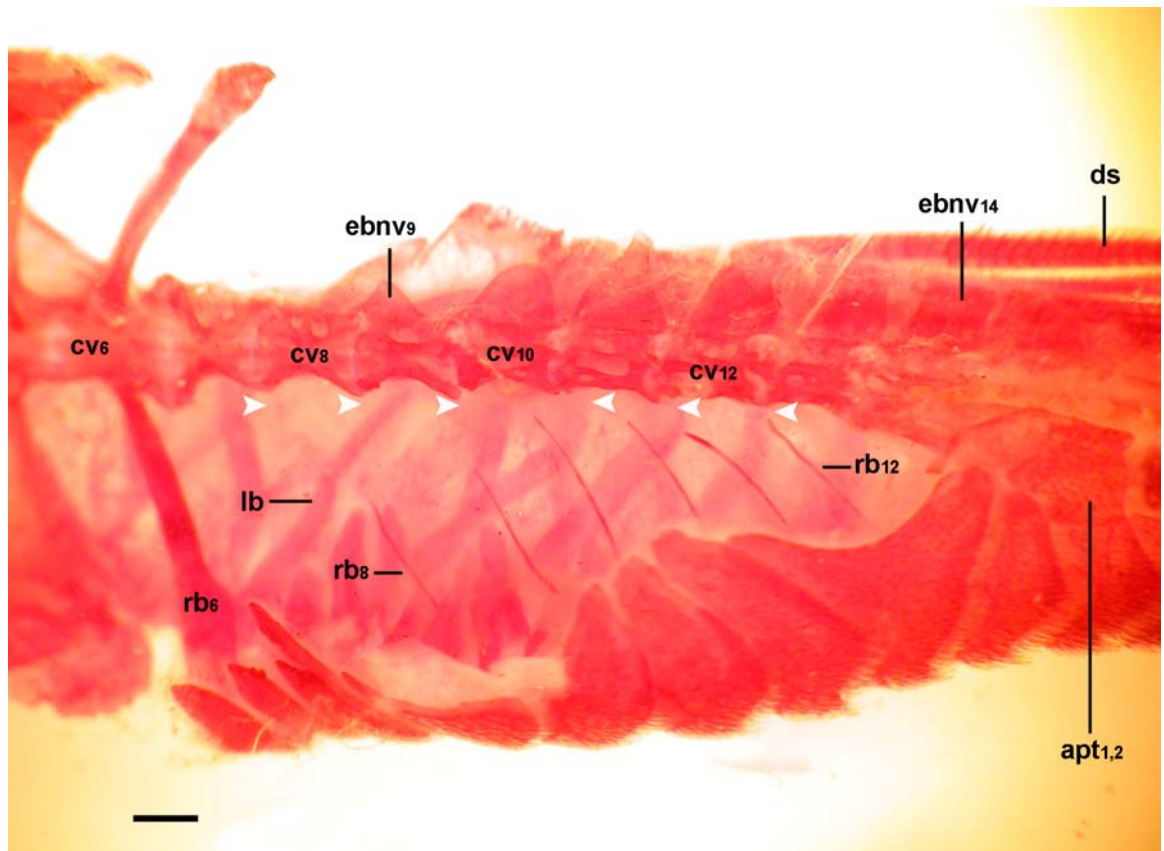


Figura 17. Columna vertebral de *Parotocinclus maculicauda* (MCP 31591), las flechas blancas indican la articulación de las costillas (rb8-12) con las vértebras únicamente a través de tejido conectivo. Parte anterior a la izquierda. Vista lateral. Escala 1 mm.

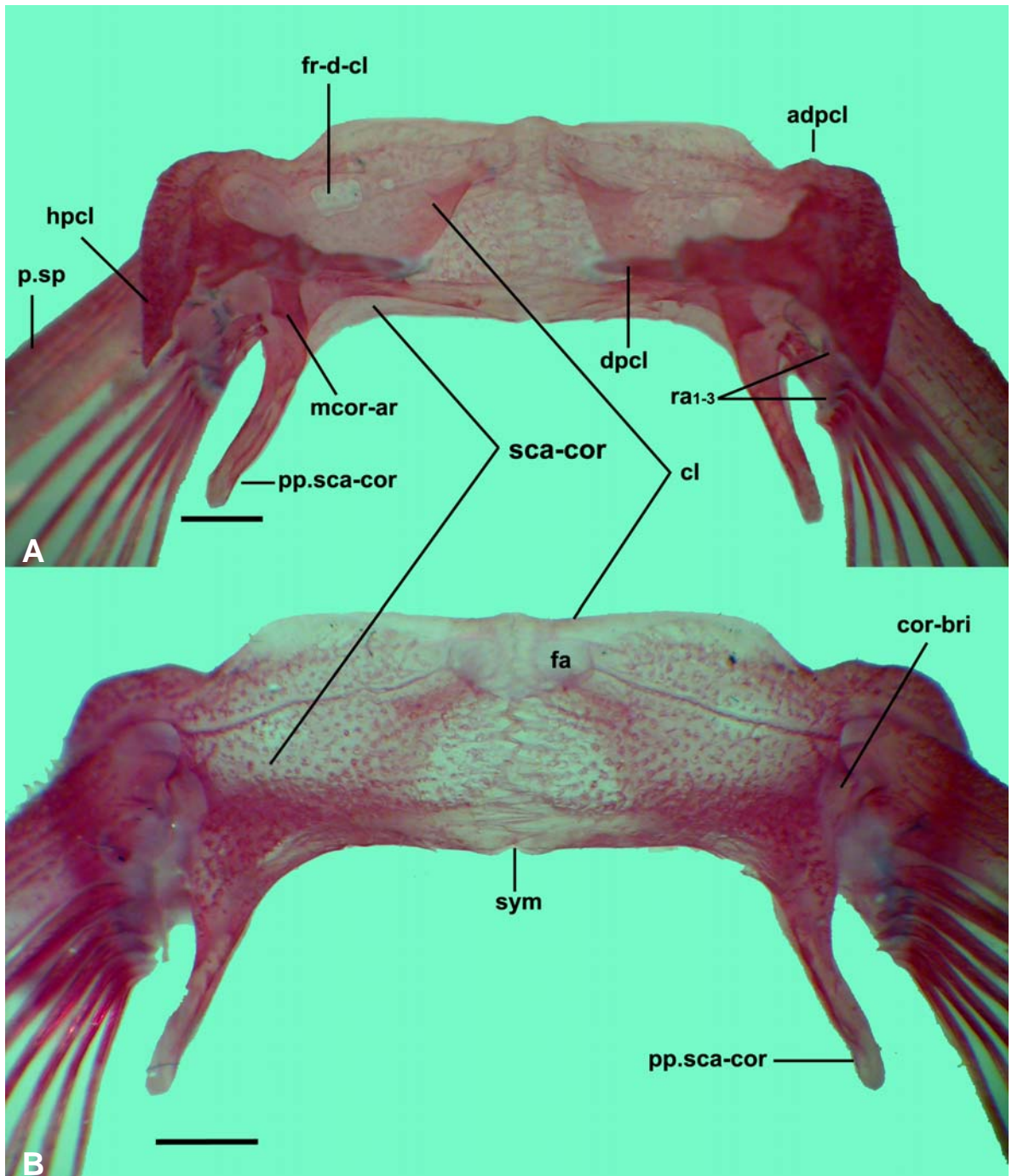


Figura 18. Cintura pectoral de *Parotocinclus maculicauda* (MCP 17605), A) Vista dorsal; B) Vista ventral. Escala 1 mm.

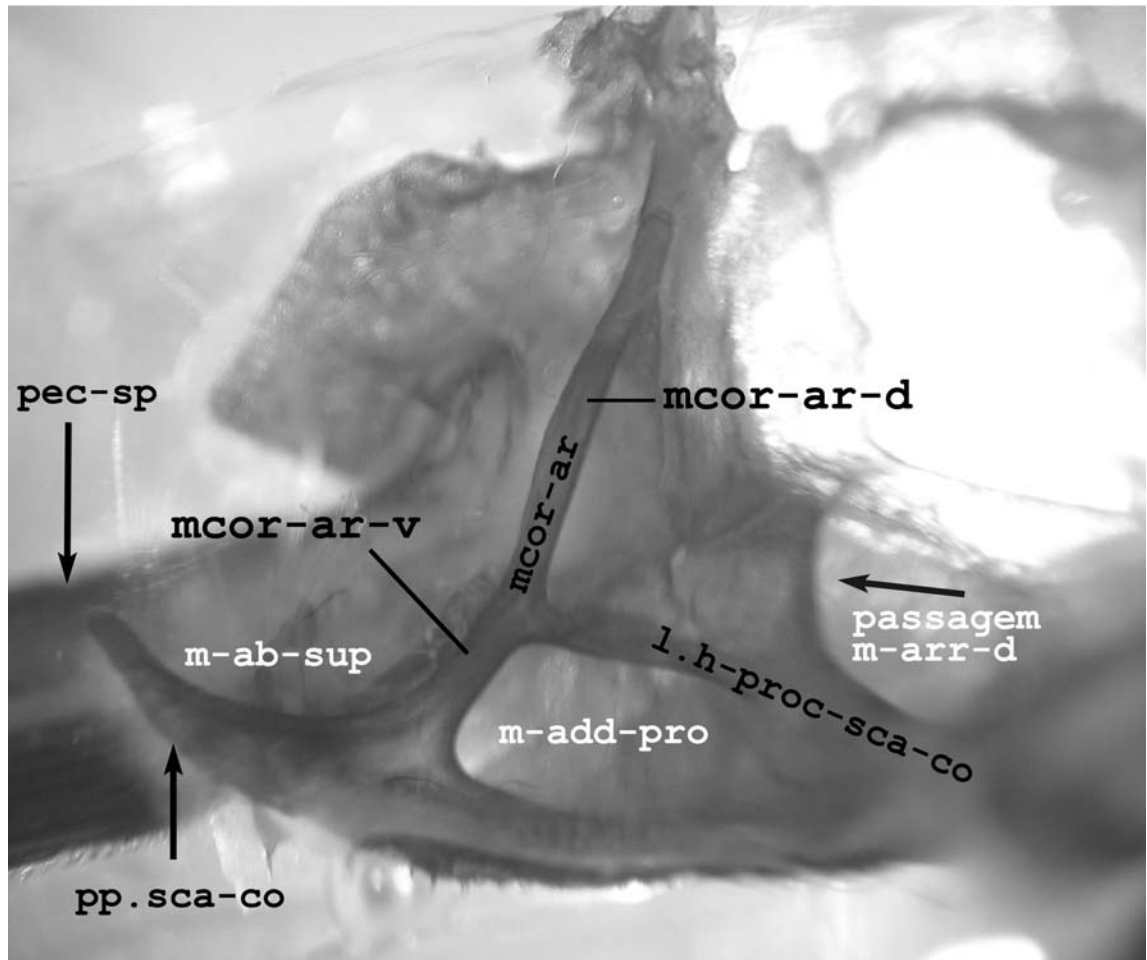


Figura 19. Cintura pectoral en vista posterior de *Parotocinclus maculicauda* (MCP 31591), mostrando los dos arcos (dorsal y ventral) del mesacoracoide (mcor-ar), y el paso de los músculos asociados con la aleta pectoral.

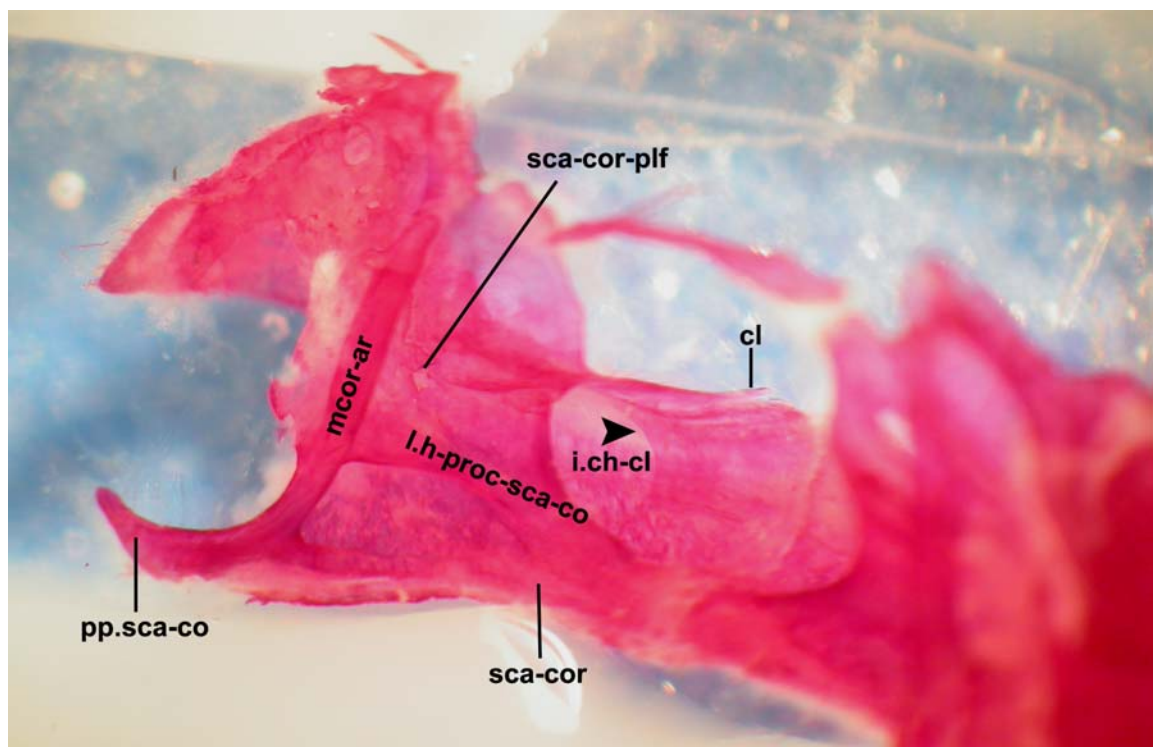


Figura 20. Cintura pectoral en vista posteriorl de *Parotocinclus maculicauda* (MCP 31591), la flecha indica la recámara interior cleitral.

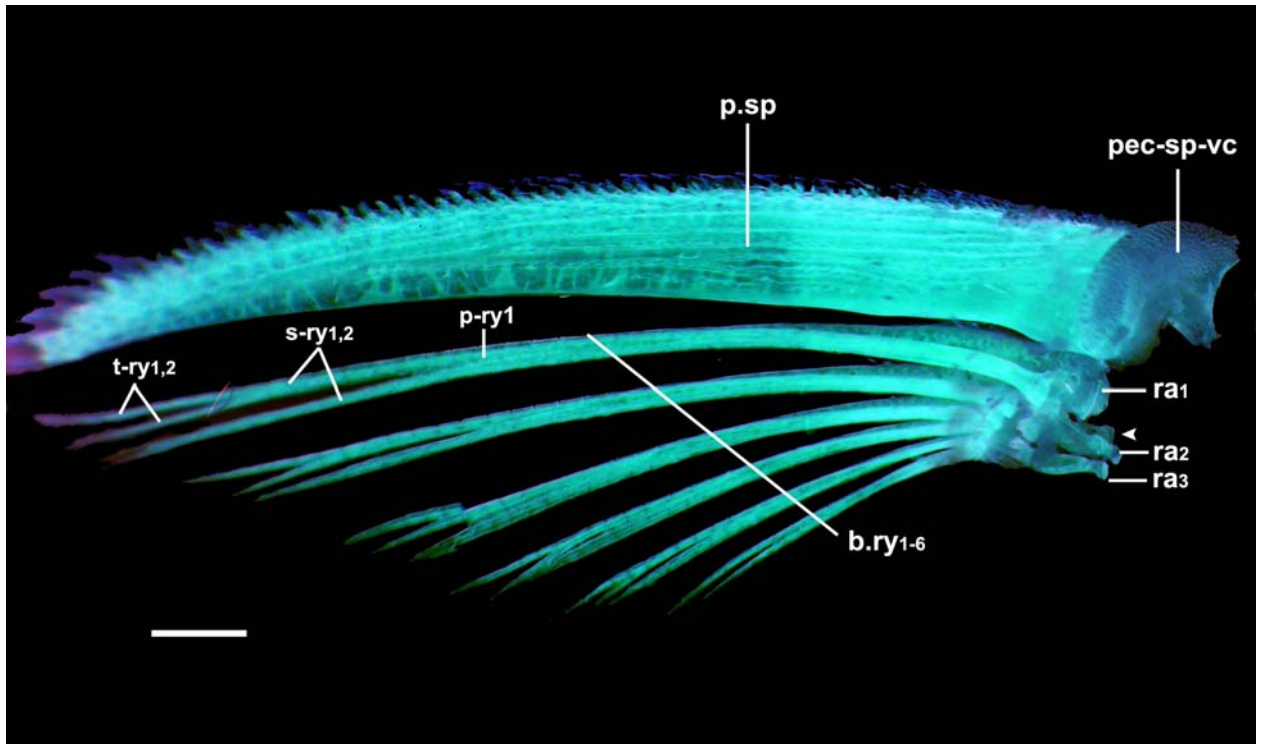


Figura 21. Aleta pectoral en vista ventral de *Parotocinclus maculicauda* (MCP 31591), mostrando las actinotrichas o radios terciarios, la flecha indica el proceso ventro-lateral del radial dos (vl-p-ra2). Lado izquierdo. Escala 1 mm.

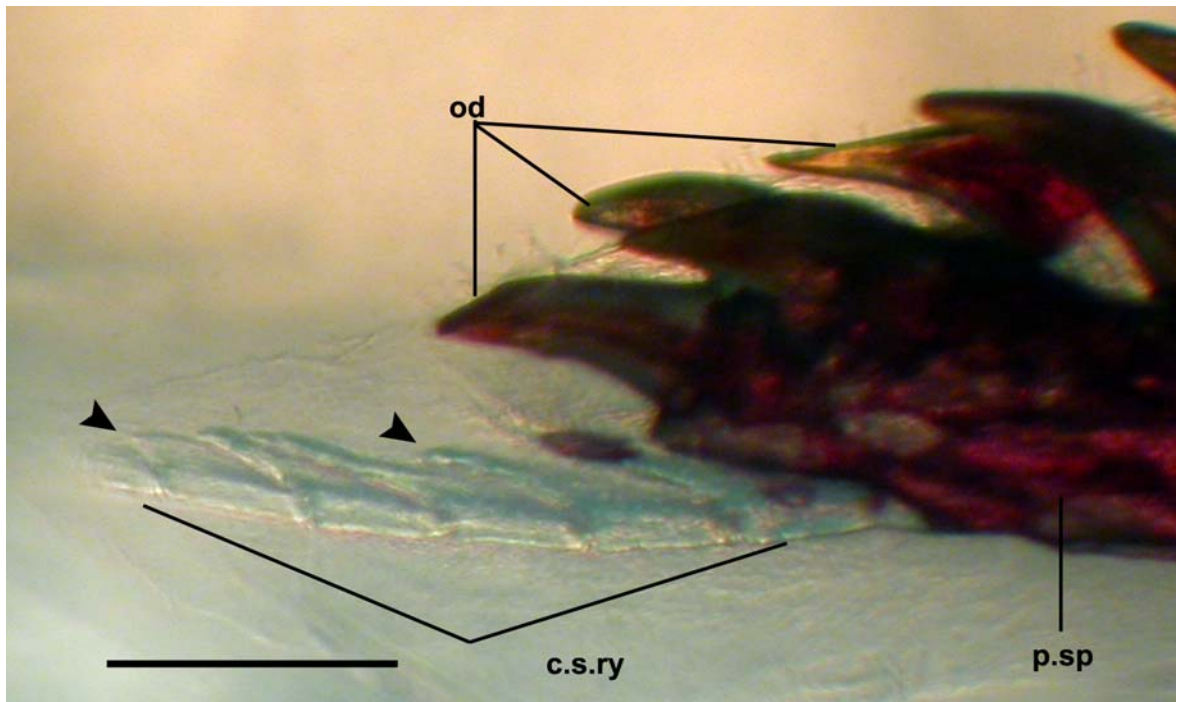


Figura 22. Detalle de la parte distal del espino de la aleta pectoral (p.sp) mostrando los radios espurios (c.s.ry) o cartilaginosos de *Parotocinclus maculicauda* (MNRJ 13745), las flechas indican la proyección en forma de filamento de los radios espurios. Parte izquierda. Vista ventral. Escala 0.5 mm.

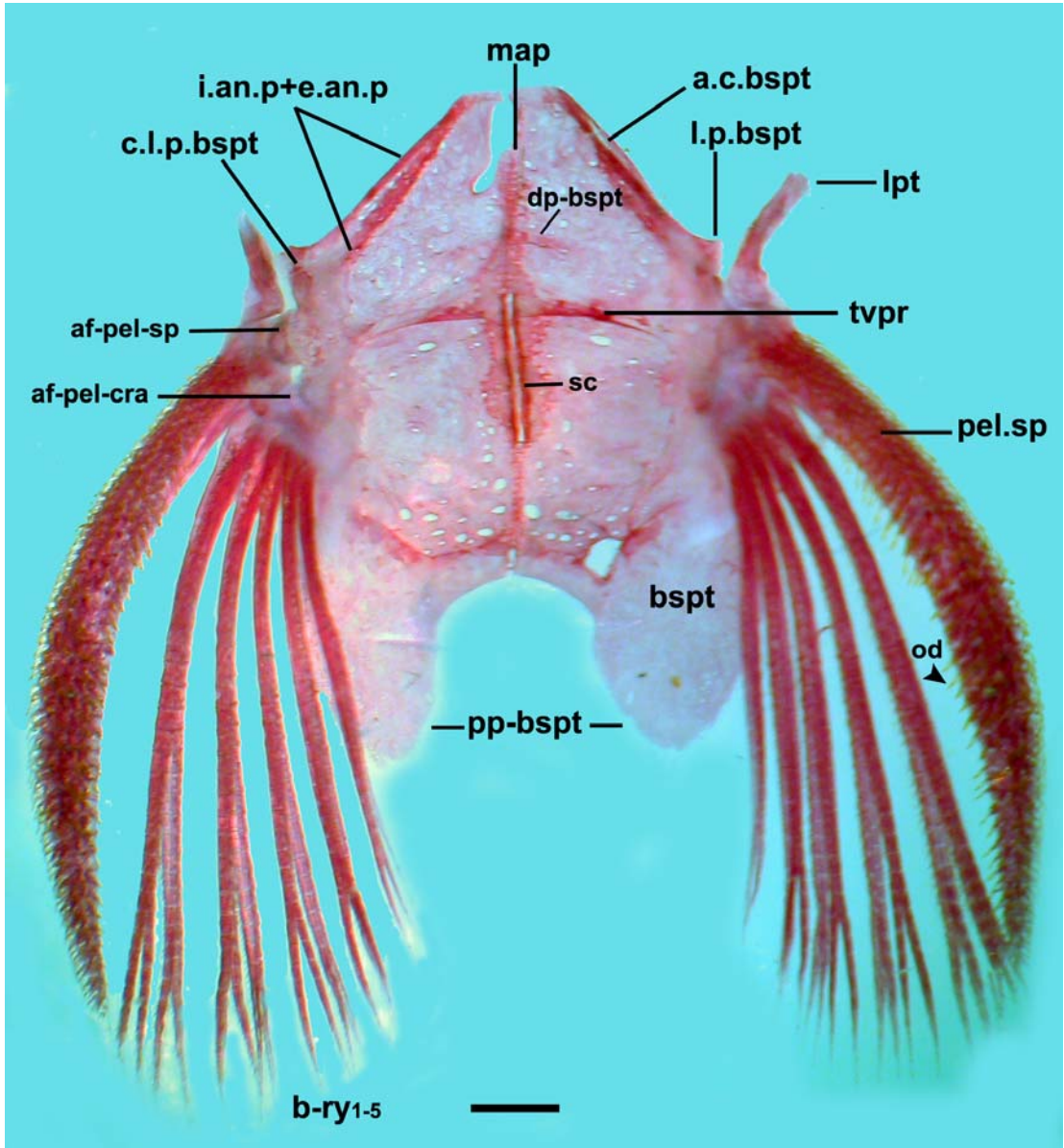


Figura 23. Cintura pelvica de *Parotocinclus maculicauda* (MCP 31591). Vista ventral. Escala 1 mm.

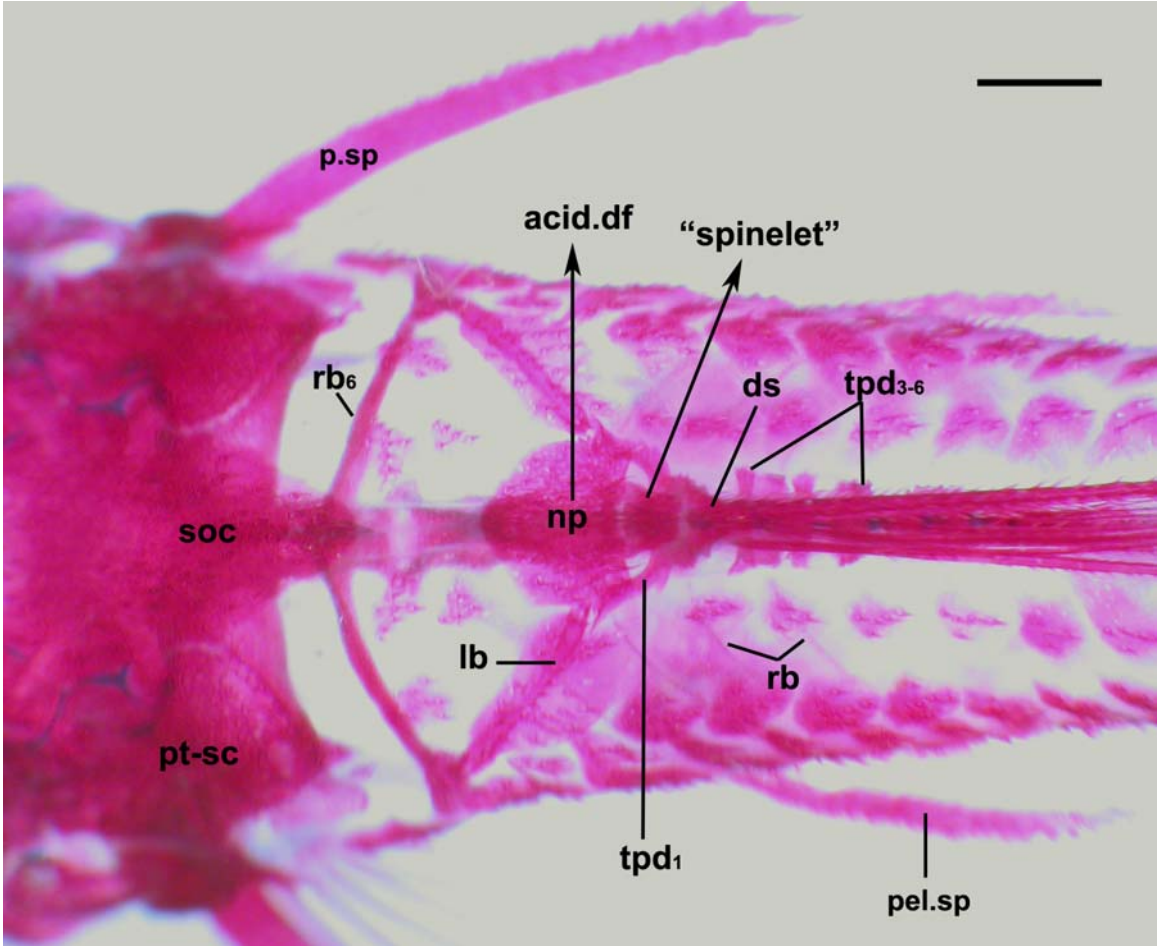


Figura 24. Región dorsal de *Parotocinclus maculicauda* (MCP 31591, ejemplar juvenil 22 mm LS), mostrando la placa dorsal "spinelet". Parte anterior a la izquierda. Escala 1 mm.

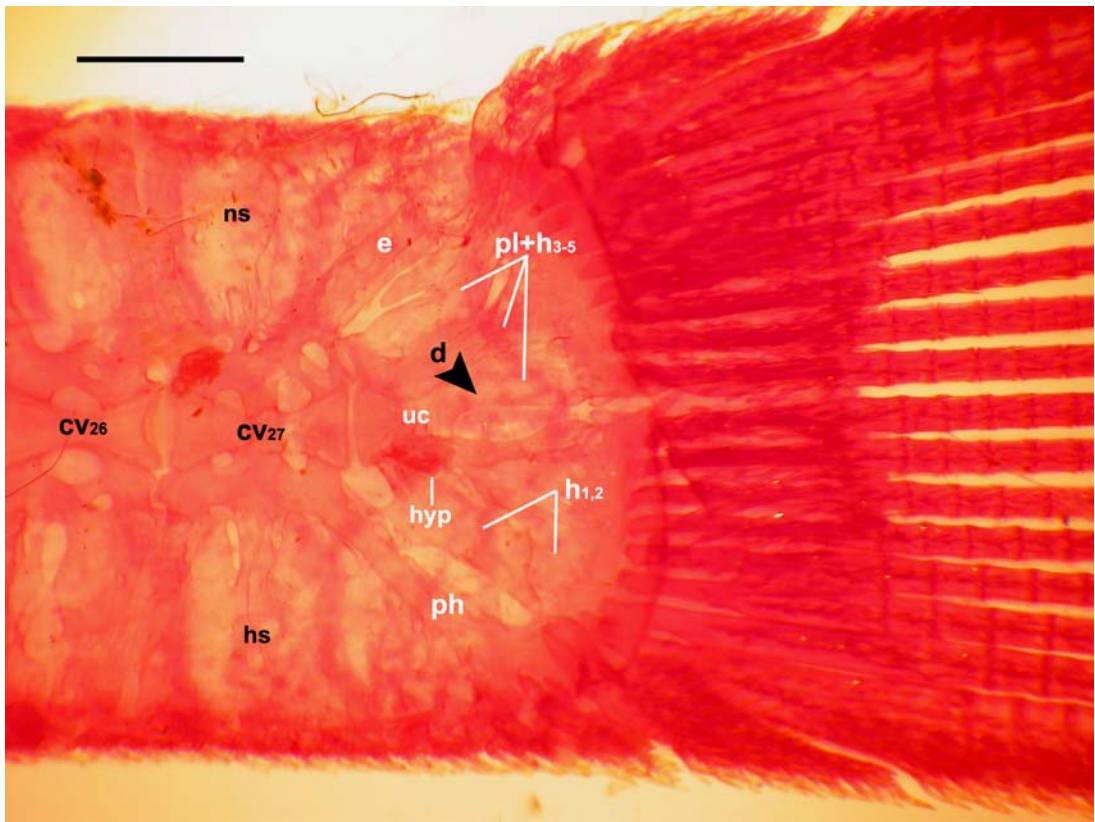


Figura 25. Complejo óseo caudal (coc) de *Parotocinclus maculicauda* (MCP 31591) la flecha indica la presencia de la diastema extendida anteriormente, vista lateral. Parte anterior a la izquierda. Escala 1 mm.



Figura 26. Región dorsal en *Parotocinclus maculicauda* (MCP 31591) mostrando las placas predorsales (ppd). Vista dorsal. Parte anterior a la izquierda. Escala 1 mm.

Capítulo II.

**Monofiletismo y diagnosis filogenética de la subfamilia
Hypoptopomatinae (Siluriformes: Loricariidae) con una
hipótesis de reclasificación y discusión de las relaciones
filogenéticas de la familia Loricariidae**

**Monofiletismo y diagnosis filogenética de la subfamilia Hypoptopomatinae
(Siluriformes: Loricariidae) con una hipótesis de reclasificación y discusión de las
relaciones filogenéticas de la familia Loricariidae**

Pablo Lehmann A.

Laboratório de Ictiologia, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Av.
Ipiranga, 6681, Caixa Postal 1429, 90619-900 Porto Alegre, RS, Brazil; and Museo de
Historia Natural - Universidad del Cauca (MHNUC), Popayán, Colombia. E-mail:
plehmann@pucrs.br.

1. Resumen
2. Introducción
3. Metodología y material
 - 3.1 Metodología filogenética
 - 3.2 Delimitación de taxa terminales
 - 3.3 Nomenclatura y lista de abreviaciones anatómicas usadas en las figuras
 - 3.4 Material examinado, técnicas y lista de abreviaciones institucionales
4. Resultados y Discusión
 - 4.1 Descripción comparativa de caracteres
 - 4.2 Análisis cladística [árbol y matriz]
 - 4.3 Diagnósis para clados
 - 4.4 Series de transformación de carácter para cada taxón terminal
 - 4.5 Diagnósis de las subfamilias
 - 4.6 Clasificación comentada de Hypoptopomatinae
5. Literatura citada
6. Tablas
7. Figuras

1. Resumen

Basado en el levantamiento de 169 caracteres osteológicos y de anatomía externa, un análisis sistemático y filogenético riguroso incluyendo 114 taxa terminales principalmente de la subfamilia Hypoptopomatinae y Neoplecostominae fue realizado. Los resultados encontrados nos permiten rediagnosticar la subfamilia Hypoptopomatinae, reconociendo 24 géneros dentro de ella, cinco géneros monofileticos no descritos son propuestos y mas de 30 especies de hypoptopomatines no descritas fueron identificadas. Sin encontrar evidencia que soporte el monofiletismo de la tribu Otothyryni, las tribus al interior de la subfamilia Hypoptopomatinae no son reconocidas en este estudio. Las observaciones y la inclusión de representantes de las otras subfamilias de Loricariidae nos permitieron alcanzar un mejor entendimiento de las relaciones filogenéticas y actual biodiversidad de la familia Loricariidae.

Based on 169 characters of osteology and external morphology, a phylogenetic analysis of 114 terminal loricariid taxa, especially of the subfamilies Hypoptopomatinae and Neoplecostominae was performed. The results allow to rediagnose the subfamily Hypoptopomatinae, recognizing 24 genera. Five monophyletic assemblages are recognized as new genera and 34 new species are identified. We found no support for a monophyletic Otothyryni and hence tribes previously recognized within Hypoptopomatinae are not maintained in this study. The inclusion of representatives of other loricariid subfamilies in the analyses provided a better understanding of loricariid phylogenetic relationships and biodiversity.

2. Introducción

Actualmente se estima en 6000 especies el número de peces de agua dulce para el neotropico (Reis *et al.*, 2003) Se estimó que los peces constituian a lo largo del mundo 22.000 de las 45.000 especies estimadas en promedio de los vertebrados (Groombridge, 1992), los peces de agua dulce suramericanos hacen parte de aproximadamente el 24% de todos los peces del mundo, y modestamente 1/8 de la biodiversidad de todos los vertebrados, ocurriendo en menos de un 0.003% del agua del mundo (datos desde Allan, 1995; Bonetto y Wais, 1995; Hynes, 1979; Lewis *et al.*, 1995; Milliman, 1990; Moss, 1998; Vari y Malabarba, 1998).

Los Siluriformes son uno de los grupos más diverso y ampliamente distribuido de los Ostariophysii. Con más de 30 familias, aproximadamente 412 géneros y más de 2400 especies de las cuales cerca de 1300 se encuentran en la región neotropical (Nelson, 1994).

Tan solo dos familias tienen representantes marinos, Ariidae y Plotosidae (Indopacífico), algunas como la Pangasiidae (Asia), Aspredinidae y Auchenipteridae (Neotropicales) son de aguas dulces, pero incluyen algunas especies estuarinas, las cuales ocasionalmente entran al mar. A diferencia con otros grupos de organismos, la gran diversidad de bagres ocurre en la región neotropical. especialmente Sur America, Africa y Sudeste de Asia.

La diversidad de forma, tamaño del cuerpo y hábitats en los siluriformes Suramericanos, especialmente en la superfamilia Loricarioidea es considerable. Los Loricarioidea incluye a tres de las más diversas familias de Siluriformes neotropicales: Loricariidae (673 especies), Trichomycteridae (171 especies) y Callichthyidae (con más de 177 especies), contribuyen con más de dos tercios de las especies de Siluriformes en Sur America (Reis *et al.*, 2003).

La familia Loricariidae comprende el mayor número de especies descritas de bagres (673) incluyendo más de un cuarto del número total de las especies de bagres en el mundo y probablemente constituya la de mayor complejidad taxonómica (Isbrucker, 1980; Reis & Schaefer, 1998, Reis *et al.*, 2003). Los Loricariidae se alimentan generalmente de algas, considerados en los niveles inferiores de la cadena trófica para los ecosistemas acuáticos neotropicales. Sus hábitos alimenticios son claramente relacionados con su boca en forma de ventosa y su dentición raspadora. Estos peces se alimentan también de restos vegetales y de pequeños invertebrados, que son considerados elementos importantes en su dieta (de Pinna, 1998). La biología reproductiva de varios Loricariidae ha sido descrita como resultado de las observaciones realizadas por acuaristas, siendo consideradas extremadamente diversas (Ferraris, 1991). En general, ha sido caracterizada por una baja fecundidad, huevos por lo general de tamaño pequeño y algunos presentan dimorfismo sexual evidente y cuidado parental. La respiración aérea ha sido reportada para algunos loricaridos, así como el uso de su estómago como un órgano de respiración aérea (Graham, 1997; Gradwell, 1971). Schaefer (1997) para el género *Otocinclus* (Subfamilia Hipoptopomatinae), reportó una nueva y exclusiva modificación de la pared distal del esófago convertida en un accesorio del divertículo ciego, infiriendo que tal vez sirva como mecanismo de respiración aérea y para suministrar flotabilidad positiva adicional para lograr mantenerse en la parte superior de la columna de agua en las márgenes de los ríos. La alta especialización de su morfología, ha hecho que los Loricariidae hayan sido uno de los grupos más caracterizados dentro de los Siluriformes, reconocido como un taxón desde las clasificaciones tempranas del orden. Según de Pinna (1998) la evidencia para la monofilia de Loricariidae es arrolladora. Entre muchas de las sinapomorfias para el grupo, se puede mencionar la asimetría de la dentición bicuspidada, la presencia de dos ligamentos entre el mesetmoide y la premaxila, la presencia del músculo retractor palatino, la posterior subdivisión del músculo extensor tentaculi, la

presencia de un disco mesetmoideal expandido (Schaefer, 1987, 1990). Adicionalmente los Loricariidae han desarrollado una única clase de acople biomecánico para la depresión de la mandíbula inferior, análoga al acople interoperculo-mandibular encontrado para otros halecostomos (Lauder & Liem, 1983). A pesar de la tremenda diversidad morfológica, la mayoría de los subgrupos de Loricariidae están relativamente bien definidos. Howes (1983) basado principalmente en los músculos craneales, presentó la primera clasificación filogenética para Loricariidae. Reconoció las subfamilias Neoplecostominae, Chaetostominae, Loricariinae, Hypoptopomatinae e Hypostominae (Fig. 1)

Schaefer (1987) da a conocer la hipótesis filogenética para las subfamilias de Loricariidae, y de Pinna (1992) para las familias (Fig. 2). Armbruster (2004) obtuvo una hipótesis filogenética para las subfamilias de Loricariidae, y no encontró soporte para considerar el monofiletismo de Hypostominae sin incluir Ancistrinae, así mismo reconoce a Delturinae como nueva subfamilia, y a pesar de no encontrar a Neoplecostominae monofiletica, define la subfamilia incluyendo a los géneros *Neoplecostomus*, *Isbrueckerichthys*, *Pareiorhaphis*, *Pareiorhina* y *Kronichthys* (Fig. 3)

Schaefer (1998a) consideró monofiletica a la subfamilia Hypoptopomatinae, con cerca de 70 especies agrupadas en doce géneros. El estudio filogenético de esta subfamilia surge mediante el análisis de los géneros agrupándolos en las tribus Hypoptopomatini y Otothyriini, con una inicial diagnosis filogenética para el reconocimiento de los géneros basados en características morfológicas derivadas (Schaefer, 1991). Posteriormente se describen nuevos taxa para las tribus, incluyendo varios géneros y especies nuevas (*Eurycheilichthys*, Reis y Schaefer, 1992; *Nanoptopoma*, Schaefer, 1996; *Niobichthys*, Schaefer y Provenzano, 1998). Schaefer (1997) revisa el género *Otocinclus* y propone una hipótesis biogeográfica con base en las relaciones filogenéticas de parentesco entre las especies incluidas. Britski (1997) describe *Corumbataia* y sugiere su agrupamiento dentro

de Otothyriini. Garavello *et al.* (1998) revisa *Otothyris* y describe tres nuevas especies. Schaefer (1998a) reanaliza la clasificación y filogenia propuesta por el mismo (Schaefer, 1991), e ilustra los efectos del descubrimiento de nuevos taxa para la subfamilia Hypoptopomatinae (Fig. 4). Reis y Schaefer (1998) con base en la gran cantidad de trabajos con descripciones taxonómicas publicados en los últimos diez años, aseguran que la diversidad a nivel genérico y específico de los Loricaridos de la familia Hypoptopomatinae es mucho mayor que la conocida hasta hoy en día, y por lo tanto la clasificación a la fecha no es un reflejo ampliamente satisfactorio de la historia evolutiva de la especiación y diversificación dentro del clado.

Los Bagres acorazados del género *Parotocinclus* Eigenmann y Eigenmann, 1889 se encuentran distribuidos para la región tropical cis-andina de Suramérica y por lo general han sido colectados en arroyos pequeños de agua clara y flujo constante o asociados a vegetación marginal en ríos o asociados a raíces de árboles sumergidos. Son conocidos bajo los nombres de cascudos, corronchos, chupa piedras, entre otros; estos peces de talla pequeña difícilmente alcanzan los 60 mm de Longitud Estándar (LS). A la fecha se han descrito 18 especies de *Parotocinclus*, reconocidas para el oriente del sistema Andino desde Colombia hasta el Sur Oriente de Brasil; es de considerar la ausencia del género para la región trans-Andina de Suramérica.

Por lo general estos peces se encuentran identificados erróneamente en las colecciones de los museos. Por estas, entre otras razones, su biología y ecología aún son desconocidas.

El presente estudio podrá contribuir paralelamente a la comprensión de la historia biogeográfica de la ictiofauna de agua dulce neotropical. Los hypoptopomatines se distribuyen para varios drenajes de los mayores ríos de Suramérica, por lo general presentan una pequeña talla y un rango limitado de hábitat restringido a pequeños arroyos y ríos.

La restringida capacidad para dispersarse a grandes distancias (Como en la mayoría de Hypoptopomatínidos, en Schaefer 1997) y su grado de endemismo podría ser representativo a escala regional e informativo para establecer modelos biogeográficos, susceptibles de ser comparados con hipótesis biogeográficas alternas de organismos no relacionados, y así alcanzar un mejor entendimiento de la diversificación de la fauna dulceacuícola Suramérica.

Durante la expedición Thayer (Fig. 5) al Brasil entre 1865 y 1866, conducida por Louis Agassiz (Schaefer, 1996, 1997), se colectó material base para que *Parotocinclus* fuese inicialmente descrito como un subgénero monotípico de *Hisonotus* por Eigenmann y Eigenmann (1889) para la especie *Otocinclus maculicauda* Steindachner, 1877. De acuerdo a los autores, *Hisonotus* había perdido las perforaciones sobre el hueso posttemporal, caracter utilizado para separarlo de *Otocinclus*. Un año más tarde *Parotocinclus* fue elevado a nivel genérico por los mismos autores, los cuales tuvieron en cuenta la presencia de la aleta adiposa, y agrupado con base a una caracterización exclusivamente morfológica externa dentro de la subfamilia Hypoptopomatinae, al lado de *Hypoptopoma*, *Otocinclus*, e *Hisonotus*.

Regan (1904) estudió los caracteres osteológicos de las subfamilias de Loricariidae, y colocó a *Hisonotus*, *Parotocinclus* y *Microlepidogaster* en sinonimia con *Otocinclus*, sin prestarle importancia a los caracteres morfológicos utilizados por Eigenmann y Eigenmann (1890). Igualmente, Regan (1904) muestra que dicho estudio fue establecido con la creencia errada de que las perforaciones sobre el hueso posttemporal no estaban presentes en los géneros *Parotocinclus* e *Hisonotus*, y considera adicionalmente de poca relevancia la presencia de la aleta adiposa en *P. maculicauda*, frente a su ausencia para las especies de *Otocinclus*.

Eigenmann (1910) concuerda en parte con Regan (1904), al considerar a *Hisonotus* como sinonimo de *Otocinclus*, pero mantiene la posición genérica de *Parotocinclus*.

Miranda Ribeiro (1918) describe cinco especies de la subfamilia Hypoptopomatinae con base en material estudiado del Museo Nacional de Rio de Janeiro, cuatro asignadas al género *Microlepidogaster*, describe a *M. doceanus* para la localidad del Río Doce, Espiritu Santo y *M. bahiensis* para Vila Nova, ahora Senhor do Bonfim, Bahia en Brasil. En su diagnosis para estas dos especies reporta la presencia de la aleta adiposa (aunque vestigial en *M. doceanus*), considerado un caracter diagnostico para el género *Parotocinclus* por algunos de sus colegas que le antecedieron (Schaefer, 1997).

Gosline (1947) se mantiene en la misma posición de Eigenmann (1910) manteniendo a *Parotocinclus* como un género valido dentro de Hypoptopomatinae.

Garavello (1977), realizó la primera revisión para el género reasignando a *Otocinclus maculicauda* Steindachner, 1877 como *Parotocinclus maculicauda* (Steindachner, 1877), *M. doceanus* y *M. bahiensis* Miranda Ribeiro, 1918 como *Parotocinclus doceanus* y *Parotocinclus bahiensis*, respectivamente. Igualmente sinonimiza a *Parotocinclus steindachneri* Caporiacco, 1947 con *Parotocinclus maculicauda* (Steindachner, 1877). *Plecostomus spilosoma* y *Plecostomus spilurus* descritos por Fowler (1941) fueron ubicados en *Parotocinclus*. También reconoció a *Parotocinclus cesarpintoii* Miranda Ribeiro, 1939 y a *Parotocinclus britskii* Boeseman, 1974.

Garavello (1977) describió cinco especies dentro de *Parotocinclus* (*P. cristatus*, *P. amazonensis*, *P. jimi*, *P. cearensis* y *P. minutus*), en su estudio encontró una aparente separación en la distribución del grupo con diez especies para los drenajes de la Costa Atlantica (arriba del Río São Francisco) y rios costeros del sur en Brasil, una especie para la cuenca del Amazonas en su parte media y una especie para Surinam.

Schmidt y Ferraris (1985) describieron a *Parotocinclus collinsae* para un drenaje del Río Eussequibo en la Guyana. Garavello (1988) describió a *Parotocinclus haroldoi* para el noreste de Brasil, *Parotocinclus longirostris* y *P. aripuanensis* para la Amazonia Brasileira.

Schaefer (1988) describió *Parotocinclus polyochrus* para el Río Mawarinuma, cuenca Río Amazonas al sur de Venezuela.

Garavello y Reis (1988) aplicaron metodos multivariados para discriminar a *Parotocinclus maculicauda*, *P. doceanus*, *P. cristatus*, *P. minutus*, *P. cesarpintoi*, *P. spilurus* y *P. jimi*.

Schaefer (1991) analizó la filogenia de la subfamilia Hypoptopomatinae y en ella realizó comentarios diagnosticos para el género *Parotocinclus*.

Schaefer y Provenzano (1993) comparan las especies del Escudo de la Guyana (*P. britskii*, *P. collinsae*, *P. longirostris*, *P. polyochrus* y *P. eppleyi*) con las dos especies de *Parotocinclus* del Amazonas (*P. amazonensis* y *P. aripuanensis*) representando estas siete especies la distribución del género por fuera de los drenajes costeros del oriente y suroriente del Brasil. Redescriben a *P. britskii* y describen una nueva especie (*P. eppleyi*) para el alto Río Orinoco en Venezuela.

Schaefer y Provenzano (1993) definen un clado monofiletico para tres de las cinco especies del escudo de Guyana (*P. longirostris*, *P. polyochrus* y *P. eppleyi*) con base a caracteres morfométricos derivados y su patrón de coloración. Dichas especies estan distribuidas para la parte alta de las cuencas del Río Negro y del Río Orinoco. Otro clado más incluyente fue diagnosticado con base a la pigmentación de la aleta dorsal, incluyendo los miembros del clado longirostris y las tres especies de amplia distribución del Escudo de Guyana y la cuenca del Amazonas (*P. amazonensis* del Río Solimões, *P. aripuanensis* del Río Aripuana en Brasil, y *P. britskii* del Escudo de Guyana de Surinam, Venezuela y Cuenca del Río Pará en Brasil, la especie restante del Escudo de Guyana (*P. collinsae*) distribuida para la Costa Norte de Guyana, no es incluida como miembro en un clado. Finalmente, discuten acerca de la biogeografía histórica en general para el Escudo de la Guyana y en particular para *Parotocinclus*. Ribeiro, Melo & Pereira (2002) describen

Parotocinclus prata para la cuenca del Río São Francisco, Bristki & Garavello (2002) describen a *Parotocinclus jumbo* para la cuenca del Río Paraíba del Norte Brasileiro, y posteriormente (2003) los mismos autores describen la especie *Parotocinclus planicauda* para un tributario del río Doce. Finalmente, Gauger & Backup (2005) describen dos especies de *Parotocinclus* para el río Paraíba do Sul en Brasil, y reanalizando la matriz de Schaefer (1998) proponen una somera y poco soportada filogenia para la subfamilia Hypoptopomatinae (Fig. 6).

La tradicional clasificación es en muchos casos un reflejo de la preocupación continuista basada en impresiones subjetivas, defendiendo caracteres considerados de importancia transcendental. La comprensión de las relaciones filogenéticas de Siluriformes permanecen aún en conflicto de opiniones, líneas aisladas de evidencia, afirmaciones no sustentadas, y sin duda la taxonomía común de Loricariidae esta basada sobre una pequeña y relativa muestra de las especies, donde las características morfológicas putativas de clados más estudiados, son por lo general reinterpretadas y redefinidas a través de generaciones y de revisiones de literatura. Esta pérdida general de detalle y comprensión de las relaciones filogenéticas en Loricariidae han sido exageradas por el descubrimiento y descripción explosiva de nuevas especies en los últimos 10 años.

El presente estudio provee un análisis sistemático y filogenético riguroso analizando los hypoptopomatines y Neoplecostomines, contribuyendo al entendimiento de sus relaciones filogenéticas, y para con el resto de Loricariidae; así mismo nuevos grupos monofileticos a nivel de género son propuestos para Hypoptopomatinae, y un número significativo de especies no descritas es identificado.

3. Metodología y material

3.1 Metodología filogenética

El procedimiento sistemático utilizado para el análisis se basa en la metodología cladística, minimizando el número de transformaciones de carácter requeridas para explicar la variación observada.

Un análisis de parsimonia filogenética fue aplicado sobre la matriz construida (Tabla 1) con base al levantamiento de 169 caracteres (principalmente morfológicos) y 114 taxa terminales incluyendo representantes de la familia Astroblepidae y Loricariidae. En la búsqueda del árbol mas parsimonioso se realizaron cuatro replicas o “RAS” (Secuencia de adición randomica “Wagner builds”) de 50 rondas obteniendo 100 árboles, a los cuales se les aplicó un reordenamiento de sus ramificaciones a través del algoritmo “Branch swapping” con TBR (Tree Bisection Reconnection) para obtener el número total de árboles con menor número de pasos.

En la búsqueda del árbol mas parsimonioso fueron utilizados los algoritmos de búsqueda exhaustivo de los programas de computo NONA (Goloboff, P., 1993-1999), y WINCLADA (Nixon, 1999-2002). Todos los caracteres fueron tratados con igual peso, por lo tanto el mismo potencial informativo filogenético. Se intento proporcionar al análisis de parsimonia la mayor severidad posible de prueba entre las hipótesis filogenéticas para identificar la hipótesis de mayor poder explicatorio (Kluge, 1998; Grant & Kluge, 2003).

La distribución de los estados de carácter sigue la optimización ACCTRAN (accelerated transformation optimization), la cual favorece las reversiones en detrimento de las convergencias. Los caracteres multiestado fueron ordenados siempre que fue posible teniendo en cuenta el estado basal presente en Astroblepidae, la relación de identidad ontogenética de cada carácter en particular, y en concordancia a la literatura estudiada para Siluriformes. Un análisis de prueba (menos riguroso), incluyendo todos los caracteres desordenados fue realizado, y los resultados encontrados en el consenso estricto mostraron una alta congruencia con el análisis presentado, sugiriendo que la descripción para los

caracteres fue satisfactoria.

Para evaluar la distribución de soporte para cada clado o nodo, fue utilizado el soporte de partición de Bremer (Bremer, 1988), convirtiendo la matriz original en formato NEXUS, y así generar un lote de restricción o “constraints” a partir del programa PRAP (Müller, K. 2004) para calcular los números de soporte de Bremer con ayuda de PAUP* 4.0 (Swofford, 2002) realizando para cada nodo cuatro replicas de 50 rondas de “ratchet”.

3.2 Delimitación de taxa terminales

Se logró compilar un amplio material de Loricariidae para ser incluido en el presente análisis filogenético. Así, todos los (17) géneros descritos dentro de la subfamilia Hypoptopomatinae *sensu lato*, y todas las especies descritas dentro del género *Parotocinclus sensu lato*, fueron incorporados en este trabajo, excepto por la especie *P. bahiensis* (Miranda Ribeiro, 1918) cuyo material tipo MZUSP (n.1074) fue perdido (Britski, 1969; Garavello, 1977). También se incluyeron representantes de las especie tipo de todos los géneros descritos dentro de Neoplecostominae *sensu lato* (*Neoplecostomus*, *Isbrueckerichthys*, *Pareiorhaphis*, gen. nov. unnamed "Taxon 12", *Pareiorhina* y *Kronichthys*), todas las especies descritas en Delturinae (excepto por *Delturus carinotus*) subfamilia recientemente propuesta por Armbruster, *et al.* en Reis *et al.*, (2006); algunos representantes de la subfamilia Hypostominae *sensu* Armbruster (2004) (*Corymbophanes andersoni*, New taxon 22 "Microhypostomus", *Lasiancistrus caucanus*, *Ancistrus reisi*, y *Chaetostoma leucomelas*); algunos Loricarinae (*Harttia loricariformis*, *Rineloricaria strigilata*, e *Ixinandria steinbachi*); y como grupo mas externo fueron incluidos dos especies de la familia Astroblepidae.

3.3 Nomenclatura y lista de abreviaciones anatómicas usadas en las figuras

En las descripciones anatómicas, la nomenclatura general para las estructuras osteológicas *sensu lato* siguen a (Arratia, 1987, 2003a,b; Schaefer, 1987, 1997, 1998, 2003; Reis, 1998; y Armbruster, 2004). No obstante, para los componentes óseos principalmente del suspensorio y cintura pectoral la nomenclatura sigue a (Diogo, 2001a, 2005). En otros casos, se proponen nuevos nombres para elementos, componentes óseos y ligamentos no identificados en la literatura tradicional estudiada.

ESQUELETO AXIAL

CRÁNEO

DERMATOCRÁNEO

1. Placa dermal del rostro (r.dpl)
2. -Placas posrostrales (pr₁₋₄)
 - Placas suprarostrales (spr_s)
3. -Placas de la mejilla (cp₁₋₂)
 - Canal preopérculo-mandibular (poc)
4. -Placas prenasales (pn)
 - Placa prenasal pareada (pnp₁₋₃)
5. -Placas Internasales (pni)
 - Placa mesetmoidal (pn+pni)
6. -Nasal (na)
 - Cápsula nasal (nc)
7. Placa prefrontal (pf)
8. Frontal (f)
9. -Etmoides lateral (et.l) [vista dorsal]
 - Placa dorsal etmoidal (pd.et) “Ethmoidal plate”

10. Esfenótico (sph)
11. Supraoccipital (soc)
12. -Pterotico-supracleithro (pt-sc) [=Complejo Pterotico + Posttemporo-supracleithrum (pt+ptt-scl)]
-Proceso ventrolateral del pt-sc (p.vl.pt-sc)
13. -Infraorbitales (io1-io5)
-Canal accesorio del io5 (ac.c-Io5)
14. -Opérculo (op) e interopérculo (iop)
-Hueso sesamoide opérculo-mandibular(oms) [=interopérculo (iop)]: Abrev. Utilizada: (iop/oms)]
-Ligamento angulo-interopécular (l-aa-iop) [=Ligamento interopérculo-mandibular: (IL) sensu Schaefer, 1988; (IOML) Armbruster, 2004; Ligamento opérculomandibular (om) sensu Schaefer, 2003; Ligamento mandibulo-interopécular (r-iop.l) sensu Arratia, 1987]
-Ligamento sesamoide-opécular (l-iop/oms-op)
-Ligamento angulo-posterohial (l-aa-ph) [= Ligamento hiomandibular (hm), Schaefer, 2003; = Ligamento mandibulo-hiide (arr-ih.l), Arratia, 1987]
-Ligamento posterohialo-opécular (l-ph-op)
15. -Placa supraopercular (spop)
-Canal supraopercular (spop-c)
16. -Preopérculo (pop) [Área expuesta]
-Canal Preopercular laterosensorial (pop-c)

ENDOCRÁNEO

17. -Mesetmoide (met)

- Cóndilo mesetmoidal (mec)
- 18. -Etmoide lateral (et.l)
 - Proceso accesorio del etmoide lateral (et.l-p)
 - Cresta ventral del etmoide lateral (et.l-vc)
- 19. Vomer (vo)
- 20. Paraesfenoide (par)
- 21. Basioccipital (boc)
- 22. -Exoccipital (exo)
 - Foramen vago (fv)
- 23. -Ligamento osificado de Baudelot's (lob) = Ligamento
 - Transescapular Osificado (lto)
- 24. Epoccipital (epo)
- 25. Epiótico (epi)
- 26. -Proóticos (pro)
 - Foramen del nervio "truncus hyomandibularis" (fth)
- 27. -Cápsula remanente otolito-sacular (cros)
 - Otolito sacular (so), Rosen & Greemwood,1970]
 - Sagitta (sag) [Frost, 1925; Arratia, 1987]
- 28. Otolito lagenar (lo)=Asteriscus (Ast) [Frost, 1925; Arratia, 1987]
- 29. Otolito Utriclar (uo)=Lapillus (lap) [Frost, 1925; Arratia, 1987]
- 30. -Orbitoesfenoide (orb)
 - Foramen del nervio olfatorio (fof)
- 31. Pteroesfenoide (pts)
- 32. -Foramen del nervio óptico, trigeminal y facial (otff)
 - Foramen óptico (of)

- Foramen trigeminal (tf)
- Foramen facial (ff)
- Foramen óptico-trigeminal (otf)
- Foramen trigémino-facial (tff)

SPLANCHNOCRÁNEO

Arco mandibular

- 33. Mandibula inferior (mi) y superior (ms)
- 34. -Dentario (de)
 - Proceso coronoide (pr.co)
 - Canal mandibular sensorial (msc)
 - Abertura posterior del canal mandibular sensorial (pomc)
- 35. Componente angulo-articular (aa)
- 36. Cartilago de Meckel (mc)
- 37. -Premaxilar (pmx)
 - Proceso ventral del premaxilar (pmx-vp)
 - Proceso medial posterior del premaxilar (pmx-pmp)
 - Proceso dorsal posterior del premaxilar (pmx-pdp)
- 38. Maxilar (mx)

Arco Palatal

- 39. Palatino (pal)
- 40. Hueso Palatino sesamoidal (psb)
- 41. -Entoectopterigoide (ent-ect)
 - canal del entoectopterigoide (ent-ect.c)

Arco Hyoide Dorsal

- 42. -Hiomandibulo-metapterigoideum (hm-mp) [sensu Diogo, 2006], (=Hiomandibular (hy), sensu Arratia, 2003)
 - Levator arcus palatine cresta (lap)
 - Cresta adductora (ac) [= Cresta preoperculo-hiomandibular (PHR) (Armbruster, 2004)]
 - Proceso anterodorsal del hiomandibulo-metapterigoideum (pr.ad.hm-mp)
 - Proceso posterior hiomandibulo-metapterigoideum (hm.mp.p.p)
- 43. Cuadrado-simplectico (q-sym)
- 44. Conexión sicondrial (sj) “=Synchondral joint”
- 45. -Componente inter-preopércular (c.iop-pop) [Interopérculo (iop)+preopérculo (pop)]
 - Foramen interopercular (iop.f) [Denominado comúnmente foramen simplectico (sf)]

Esqueleto Hiobranquial (o Hyobranchium)

- 46. -Interhial (ih)
 - Cresta de acople Interhial (cci)
- 47. Posterohial (ph)
- 48. Anterohial (ah)
- 49. Hipohial (hh)
- 50. Hipobranquiales (hb)
- 51. -Ceratobranquiales (cb)
 - Proceso accesorio del ceratobranquial uno (cb1-p)
 - Filamentos branquiales (fb)
 - Rastros branquiales (gr)
- 52. Epibranquiales (eb)
- 53. Infracaringobranquiales (ib)
- 54. Placa faríngea superior (upj)
- 55. Radios branquiostegales (rb)

56. Basibranquiales (bb)

57. -Urohial (uh)

-Procesos anteriores del urohial (paur)

-Proceso posterior del urohial (ppur)

-Procesos laterales del urohial (pur)

ESQUELETO POSTCRANIAL

58. -Complejo Central de Weber (wcc), Armbruster, 2004 [=Complejo central vertebral

(ce.v.c), Arratia, 2003;=Vértebra Compleja Britto, 2002]

-Tripus (t)

-Proceso dorsal del tripus (dpt)

-Proceso lateroventral del tripus (lvpt) [= Proceso lateral del tripus (lpt), =Proceso transformador del tripus, Britto, 2002]

-Proceso lateral extra del Complejo central vertebral (ple.ce.v.c)

-Foramen de la vejiga natatoria (f.gb.c)

59. -Proceso transversal del aparato de Weber (tvp)

-Ala remanente de las parapósis de las vértebras 4-5 (a.r.pap.v.4-5)

-Parapósis (pap_n) [n= vértebra asociada]

60. -Columna Vertebral (centra)

-Centro vertebral (vc)

-Proceso posterodorsal de la vértebra siete (pd.p.v7)

-Posterohemapósis (phvn)

61. -Espinass neurales (ns)

-Espino neural central de la vértebra siete (nsv7)

-Espinass bifidas neurales de la vértebra "n" (ebnvn)

- Proceso anterodorsal de la vértebra siete (ad.p.v7)
- 62. -Espinass hemales (hs)
 - Espinass bifidas hemales (ebh)
- 63. Costillas (rb_n) [=Ribs]
- 64. Hueso lateral (lb) [=Lateral Bone,=connecting bone]
- 65. -Cintura y aleta pectoral
 - Cleitro (cl)
 - Recamara interior cleitral (i.ch-cl) [Interior Chamber of the Cleithrum]
 - Proceso accesorio laterodorsal del cleitro (adpcl)
 - Proceso dorsal del cleitro (dpcl) [=Proceso anterior del cleitro (apcl), Aquino & Miquelarana, 2001]
 - Foramen de la margen dorsal del cleitro (fr-d-cl)
 - Muesca de la lamina del proceso dorsal del cleitro (ln-dpcl)[=Laminar notch of the dorsal process of cleithrum]
 - Proceso humeral del cleitro (hpcl) o proceso cleitral [Arratia, 1987]
 - Escapulocoracoide (sca-cor)
 - Proceso posterior del escapulocoracoide (pp.sca-co) [cpp, Schaefer, 2003]
 - Proceso laminar horizontal del escapulocoracoide (l.h-proc-sca-co)
 - Puente arrector del coracoide (cor-bri)
 - Puente arrector secundario del coracoide (arr-sec-cor-bri)
 - Fosa arrector (fa) [=Fosa abductora (af)]
 - Músculo arrector ventralis (m-arr-v)
 - Músculo abductor superficialis (m-ab-sup)
 - Músculo abductor profundus (m-ab-pro)
 - Músculo adicional del cóndilo ventral del espino pectoral (addi-m-pec-sp-vc)

- Faceta de articulación para el espino pectoral (af-pecsp)
 - Faceta de articulación para el complejo radial (af-cra)
 - Arco mesacoracoide (mcor-ar)
 - Arco dorsal del mesacoracoide (mcor-ar-d)
 - Arco ventral del mesacoracoide (mcor-ar-v)
 - Foramen posterolateral del escapulocoracoide (sca-cor-plf)
 - Cóndilo ventral del espino pectoral (pec-sp-vc)
 - Sínfisis (sym) [=Symphysis]
 - Espino aleta pectoral (p.sp)
 - Radio ramificado (b.ry)
 - Lepidotrichia (lpdt)
 - Lepidotrichium (lpdtm)
 - Hemilepidotrichia (hlpdt)
 - Radio espurio cartilaginoso (c.s.ry)
 - Radio primario (p-ry₁)
 - Radio secundario (s-ry_{1,2})
 - Radio terciario (t-ry₁₋₄) [=actinotrichia para algunos Loricariidae]
 - Actinotrichia (act) [Radios más distales o terminales]
 - Radial proximal pectoral (ra₁₋₃)
 - Proceso ventrolateral del radial dos (vl-p-ra₂)
66. -Cintura y aleta pélvica
- Basiptorigio (bspt)
 - Proceso anteromedial del basiptorigio (m.a.p)
 - Proceso interno anterior del basiptorigio (i.an.p) [Arratia, 2003]
 - Proceso externo anterior del basiptorigio (e.an.p) [=Proceso anterolateral, Armbruster,

2003]

- Proceso transversal ventral del basipterigio (tvpr) [=Cresta ventral del basipterigio (VRPB); Car. 172. Armbruster,2004]
- Proceso dorsal del basipterigio (dp-bspt)
- Canal anterior del basipterigio (a.c.bspt)
- Proceso lateral del basipterigio (l.p.bspt)
- Cresta del proceso lateral del basipterigio (c.l.p.bspt)
- Faceta articularia para el espino pélvico (af-pel-sp)
- Faceta articularia para el complejo radial pélvico (af-pel-cra)
- Foramen anterior a la sección cartilaginosa del basipterigio (af-bspt)
- Proceso posterior del basipterigio (pp-bspt) [=Proceso isquiático, Schaefer, 1997]
- Lateropterygium (lpt)
- Sección Cartilaginosa (sc)
- Espino pélvico (pel-sp)

67. -Aleta Dorsal y Adiposa

- Componente integral anterior de la aleta dorsal (aci.df) [Supraneural (sn)+ pterigóforos uno y dos (dpt1,2) + placa nugal (np) + hueso lateral (lb) + espino reducido de la aleta dorsal “spinelet” (ds1)]
- Espino de la aleta dorsal (ds)
- Pterigóforo de la aleta dorsal (dpt1-8)
- Proceso transversal del pterigóforo de la aleta dorsal (tpd1-8)

68. -Aleta anal

- Espino de la aleta anal (as)
- Pterigóforo de la aleta anal (apt1-5)
- Placa preanal (ppa)

69. -Esqueleto y aleta Caudal

- Complejo óseo caudal (coc) [parhipurales (ph)+ hipurales (h)+centro ural (uc)+pleuroestilo (pl)]
- Hipurapófisis (hyp)
- Diastema (d)

Anatomía Externa

70. -Placas dorsales y laterales del tronco

- Placas pareadas predorsales (ppd)
- Placa nugal (np)

71. Odontodes (od)

3.4 Material examinado, técnicas y lista de abreviaciones institucionales

El estudio anatómico comparativo fue realizado sobre especímenes preservados en alcohol, a los cuales se les aplicó la técnica de diafanización propuesta por Taylor & Van Dyke (1985) para la observación de las estructuras óseas principalmente. Para la observación de ligamentos o músculos, los especímenes diafanizados fueron colocados temporalmente en alcohol (75%). Ejemplares que presentaron exceso de tejido adiposo dificultando la correcta observación les fue aplicado una técnica de transparentación con el solvente Xilol (Xileno Dimetil Benzina) para disolver la grasa (mirar, cap I, apéndice 1). Observaciones anatómicas, disecciones y diseños osteológicos fueron realizados con ayuda de un estereoscopio (Zeiss, stemi SV8), y las fotografías con ayuda de una cámara Nikon coolpix 4500 con acople ocular.

En negrita se destaca la especie tipo con la cual fue descrito cada género, y con (*) se indica el género tipo y especie de cada subfamilia. Entre paréntesis el número total de

especímenes observados, ejemplares diafanizados son indicados como (cs).

Los caracteres presentados incluyen algunos caracteres descritos previamente en la literatura (Schaefer, 1991, 1997, 1998; Britto, 2002; Armbruster, 2004, Diogo, 2005), no obstante varios fueron modificados. En este estudio la mayoría de caracteres y estados de carácter fueron determinados por observación personal. Para la descripción comparativa de caracteres (item 4.1), los números romanos entre corchetes indican el tipo de carácter utilizado, es decir, - Tipo [I]: Se refiere a los caracteres y estados obtenidos exclusivamente de la literatura sin modificación, seguido del autor, y número de carácter con el cual fue propuesto. -Tipo [II]: Carácter y estados obtenidos de la literatura con modificación, seguido del autor(es), y número(s) de carácter.-Tipo [III]: Caracteres y estados de carácter determinados por observación personal.

Astroblepidae: *Astroblepus* sp. "transandino" MHNUC 0002 (1 + 1cs); *Astroblepus* sp. "cisandino" MZUSP 27842 (2 + 2cs); *Astroblepus* sp. "Munchique" MHNUC 0001 (8 + 1cs); *Astroblepus* sp. "San Joaquin" MHNUC 0003 (7 + 1cs); **Astroblepus grixalvii* MHNUC 0006 (2).

Delturinae: *Hemipsilichthys nimius* MCP 30671 (PARATIPOS: 9 + 1cs), MCP 38777 (1cs); *Hemipsilichthys gobio* MNRJ 13654 (3 + 1 cs), MCP 19780 (13 + 1cs); *Hemipsilichthys papillatus* (PARATIPO) MCP 21423 (3 + 1cs); **Delturus parahybae* MCP 31467 (1cs); *Delturus angulicauda* MCP 28036 (5 + 1cs); *Delturus brevis* (PARATIPO) MCP 26927 (2 + 1cs).

Hypostominae: *Corymbophanes andersoni* AUM 28149 (2 + 1cs);
New taxon 22 "Microhypostomus" MZUSP 85789 (270 + 3cs); *Lasiancistrus caucanus* MHNUC 0344 (5 + 1cs); *Ancistrus reisi* MCP 33922 (PARATIPOS:5 + 1cs); *Chaetostoma leucomelas* MHNUC 0080 (2 + 1cs).

Loricariinae: *Harttia loricariformis* MCP 11707 (2 + 1cs); *Rineloricaria strigilata* MCP 27304 (4 + 1cs); MCP 19643 (17 + 1); *Ixinandria steinbachi* (No catalogada), Prov. Salta, Argentina.

Neoplecostominae: **Neoplecostomus microps* MCP 12199 (17 + 2cs), MCP 18031 (4 + 1cs); *Neoplecostomus ribeirensis* MCP 28274 (14 + 1cs); *Isbrueckerichthys duseni* MCP 12564 (24 + 2cs), MCP 20128 (13 + 1cs); *Isbrueckerichthys alipionis* MCP 19607 (20 + 1cs), MCP 28426 (14 + 2cs), MZUSP 61457 (27 + 1cs); *Pareiorhaphis calmoni* MCP 17276 (16 + 1cs), MCP 17618 (34 + 1cs); *Pareiorhaphis hystrix* MCP 22344 (18 + 2cs); *Pareiorhaphis vestigipinnis* MCP 14346 (51 + 2cs), UFRGS 7853 (1cs); *Pareiorhina rudolphi* MCP 18052 (23 + 1cs), MCP 20147 (84 + 1cs); *Pareiorhina* sp. n. MCP 20084 (18 + 2cs); gen. nov. *unnamed* "Taxon 12" MCP 27701 (21 + 1cs).

Hypoptopomatinae: *Kronichthys subteres* MCP 20152 (120 + 2cs), MZUSP 58559 (17 + 1cs); *Kronichthys heylandi* MZUSP 27545 (21 + 1cs); gen. nov. *A* et sp. n. "Taxon 20" MCP 36861 (2cs), MNRJ 21426 (3 + 1cs); *Eurycheilichthys* sp. n. "Neo" MCP 22800 (9 + 2cs); *Eurycheilichthys* sp. n. "Taq" MCP 22261 (42 + 2cs); *Eurycheilichthys* sp. n. "Pir" MCP 25678 (17 + 2cs); *Eurycheilichthys* sp.n. "Lis" MCP 22134 (18 + 2cs); *Eurycheilichthys* sp. n. "Pin" MCP 25566 (17 + 2cs); *Eurycheilichthys pantherinus* MCP 13591 (PARATIPO: 1cs), UFRGS 4914 (2cs); *Eurycheilichthys limulus* MCP 13086 (PARATIPOS: 20 + 2cs); MCP 22700 (48 + 2cs); *Parotocinclus prata* MCP 27381 (PARATIPOS: 4 + 1cs), MCP 28322 (17 + 1cs), 28303 (44 + 2cs), MCP 28320 (7), MCP 28322 (19), MCP 28325 (1), MCP 28326 (2), MCP 28327 (1), MCP 28335 (11), MCP 28341 (11), MCP 28346 (16), MCP 34234 (11), MZUSP 42205 (27 + 3cs) determinado por Armbruster (2004) como "Hemipsilichthys?"; *Parotocinclus jumbo* MCP 12829 (2 + 1cs), MCP 30563 (42), MCP 30688 (1), MCP 30914 (107 + 2cs), MCP 31107 (87 + 4cs); *Parotocinclus* sp. n. 9 MCP 20273 (1 + 1cs); *Parotocinclus* sp. n. 5 MCP 16746 (8 + 1cs), MCP 36847 (8 + 2CS), ANSP

171776 (3), Brasil; *Parotocinclus* sp. n. 14 MCP 30689 (50 + 3cs), MCP 31092 (1), MCP 31103 (1), MCP 31460 (34); *Parotocinclus spilosoma* ANSP 69410 (HOLOTIPO), ANSP 69417 (PARATIPOS: 24), AUM 20581 (26 + 2CS), AUM 28636 (1), AUM 28663 (1); *Parotocinclus cearensis* MNRJ 8689 (PARATIPOS: 8 + 2cs), ANSP 69414 (PARATIPO: 1); *Parotocinclus spilurus* ANSP 69403 (HOLOTIPO), ANSP 69404 (PARATIPOS: 4 + 1cs); *Parotocinclus cesarpintoi* MNRJ 1022 (SINTIPOS: 3), MNRJ 1024 (SINTIPO: 1), MNRJ (SINTIPO: 2), MNRJ 1154 (SINTIPOS: 8 + 2cs), MCP 30562 (11), MCP 31462 (4 + 1cs), MCP 31464 (10 + 2cs); *Parotocinclus haroldoi* MNRJ 10536 (PARATIPO: 1), MNRJ 10535 (PARATIPO: 1), MNRJ 11383 (PARATIPOS: 5 + 3cs), FMNH 71345 (3); *Parotocinclus* sp. n. 10 MCP 31463 (18 + 2cs), *Parotocinclus* sp. n. 3. MCP 18083 (11 + 2cs), MCP 36891 (54 + 3cs), MCP 36892 (10); *Parotocinclus cristatus* MNRJ 10132 (HOLOTIPO), MNRJ 10120-10126 (PARATIPOS: 4), MCP 17827 (2 + 1cs), MCP 18087 (15), MCP 18091 (20), MCP 18116 (31 + 2cs), MCP 19091 (20), MCP 34659 (5), MCP 34660 (2), MCP 34670 (2), MCP 36813 (10 + 2cs), ANSP 174135 (25); *Parotocinclus* sp. n. "Vitoria" MCP 39158 (5 + 2cs); *Parotocinclus minutus* MNRJ 10135 (HOLOTIPO), MNRJ 10133, 10134 (PARATIPOS: 2), MCP 40034 (8 + 2cs), Brasil; *Parotocinclus jimi* MZUSP 12133 (HOLOTIPO), MZUSP 12134, 12135, 12141, 12144, 12153 (PARATIPOS: 5), MZUSP 12154 (PARATIPOS: 17 + 2cs), MCP 17876 (2), MCP 33329 (3 + 1cs), MCP 36830 (3), MCP 36934 (8); *Parotocinclus planicauda* MCP 27321 (1 + 1cs), MCP 27342 (1), MCP 31313(1), MCP 31317 (8 + 2), MCP 31341 (1), MCP 31342 (15), MCP 34370 (8), MCP 34397 (21); *Parotocinclus* sp. n. "jimi-cristatus" MCP 18089 (147 + 4cs), ANSP 174137 (150); *Parotocinclus* sp. n. 2. MCP 18080 (6 + 2), 18076 (13), MCP 39158 (5 + 2); ***Parotocinclus maculicauda*** NMW 45380:1(PARALECTOTIPO: 1), NMW 45381: 2 (PARALECTOTIPO:1); MCZ 89082 (PARALECTOTIPOS: 2), Santa Cruz, cercanias a Rio de Janeiro, Brasil, DZSJRP 3137 (2), DZSJRP 3140 (1), DZSJRP 3158 (1), DZSJRP 3265

(1), MCP 10990 (35 + 2CS), MCP 17605 (3 + 2cs), MCP 20075 (4 + 2cs), MCP 20077 (11),
MCP 29086 (17 + 2CS), MCP 31591 (50 + 4cs), MCP 11544 (6), MCP 11549 (4), MCP
12550 (1), MCP 16501 (2), MCP 16524 (2), MCP 16539 (1), MCP 16571 (1), MCP 16573
(3), MCP 16600 (3), MCP 17605 (5), MCP 17525 (5), MCP 17613 (18), MCP 20074 (5),
MCP 20087 (17), MCP 20088 (2), MCP 20089 (1), MCP 20091 (1), MCP 20104 (18), MCP
20106 (5), MCP 20119 (3), MCP 22334 (4), MCP 22335 (51), MCP 26133 (1), MCP 29086
(19), MCP 29094 (17), MCP 31589 (1), MCP 34455 (1), MNRJ 13745 (18 + 2CS), MNRJ
14845(20), MNRJ 13736 (10); *Parotocinclus steindachneri* MZUF 5565 (Sintipo: 1);
Parotocinclus sp. n. 7 MCP 20077 (7 + 4cs), MCP 20072 (3), MNRJ 13773 (20);
Parotocinclus doceanus MZUSP 2698 (PARATIPO), MZUSP 8059 (PARATIPO), MZUSP
8060 (PARATIPO); ANSP 174126 (12), ANSP 174127 (10 + 2cs), MCP 18084 (16 + 2),
18088 (3), 17828 (1); *Parotocinclus* sp. n. 8 MCP 27335 (3 + 1cs), MCP 14536 (2), MCP
18078 (4), MCP 18085 (6), MCP 27323(3), MCP 27336 (1), MCP 31306 (8), MCP
31313(1), MCP 31314 (1), MCP 31324 (1), MCP 31330 (2), MCP 31339 (1), MCP 31340
(1), MCP 34369 (4), MCP 34380 (1), MCP 34394 (13), MCP 34404 (1); *Parotocinclus* sp.
n. 1 MCP 29500 (14 + 2cs), MCP 27676 (6 + 1), MCP 27707 (3), MCP 27709 (3), MCP
27686 (1), MCP 29501 (6), MCP 34360 (3); *Parotocinclus britskii* INHS 31733 (10 + 2cs),
INHS 49369 (1), ANSP 168171 (13), ANSP 168172 (16), ANSP 179130 (1), ANSP 179131
(5), ANSP 179132 (1), ANSP 179133 (3), ANSP 179134 (1), ANSP 179135 (1), ANSP
179137 (1), ANSP 179138 (15), ANSP 179139 (27), ANSP 179210 (3), ANSP 179498 (6),
AUM 35721 (1), AUM 35722 (4), AUM 35723 (2), AUM 35724 (4), AUM 35725 (20),
AUM 35730 (37), AUM 36607 (21), MCNG 43374 (2), MCNG 29463 (12), MCNG 29427
(1), MCNG 29527 (1), MCNG 16658 (1), MCNG 16476 (13), MCNG 16656 (2), MCNG
929 (1), MCNG 16041 (1), MCP 34708 (5), MCP 34709 (10), *Parotocinclus aripuanensis*
MZUSP 36899 (HOLOTIPO), MZUSP 36900 (PARATIPO), MZUSP 36901 (PARATIPO),

MZUSP 36902 (PARATIPO), MZUSP 36903 (PARATIPO), MZUSP 36904 (PARATIPO), MZUSP 36905 (PARATIPO), MZUSP 36906, (PARATIPO), MCP 35879 (50 + 4), MCP 35883(1), MCP 35884 (1), INPA 837 (3), INPA 1134 (2), INPA 1143 (7), INPA 4590 (10), INPA 6674 (4); *Parotocinclus* sp. n. 15 MCP 35875 (3 + 2cs), MCP 35878 (3 + 1cs), MCP 35874(1); *Parotocinclus* sp. n. 16 INPA 16419 (35 + 2cs), INPA 6064 (18 + 2), INPA 1649 (18), INPA 1863 (8), INPA 8147 (13 + 2cs), INPA 8164 (8), INPA 12962 (6); *Parotocinclus* sp. n. 17 MCP 32296 (12 + 3cs), MCP 32297 (32 + 3cs), MCP 32298 (2), MCP 32299 (2), MCP 32300 (1), MCP 32301 (1), MCP 32302 (2), MCP 32146 (3), MCP 39805 (1); *Parotocinclus eppleyi* ANSP 160700 (PARATIPOS: 5 + 1cs), ANSP 165845 (PARATIPOS: 11 + 2 C&S), ANSP 165846 (PARATIPO: 1), ANSP 169470 (PARATIPOS: 8), MCP 33313 (PARATIPOS: 10/Previo: MBUCV-V-22524), AUM 22338(2), AUM 22635 (6), FMNH 85863 (1), FMNH 103541 (40/162), FMNH 108763 (1), MCNG 3010 (3/4), MCNG 6957 (15/111), MCNG 21655 (1), MCNG 21698(3), MCNG 22184 (1), MCNG 22306 (1), MCNG 23323 (3), MCNG 23591 (2), MCNG 25886 (1), MCNG 26630 (20/30), MCNG 33131 (4 + 1cs), MCNG 34147 (2), MCNG 39512 (13), MCNG 41450 (3), MCNG 41460 (3), MCNG 44274 (3); *Parotocinclus polyochrus* AMNH 74482 (HOLOTYPE), AMNH 77520 (PARATYPE), INPA 15885 (1 + 1cs); *Parotocinclus* sp. n. 18 MCNG 24270 (9 + 1cs), MCNG 23757 (1), MCNG 24047 (2), MCNG 24302 (1); *Parotocinclus* sp. n. 19 MCNG 22280 (6 + 1cs), ANSP 160731 (1); *Parotocinclus collinsae* AMNH 55433 (HOLOTIPO), AMNH 55434 (PARATIPOS 2/4), ANSP 175923 (1cs), ANSP 175927 (1), ANSP 179140 (4), AUM 35577 (10 + 1cs), MCP 34710 (3); *Parotocinclus* sp. n. 6 AUM 35577 (10 + 1cs), INHS 49522 (3 + 1cs), INHS 49555 (2 + 1cs), INHS 49556 (1); *Parotocinclus* sp. n. 13 MZUSP 81408 (31/36 + 2cs), MZUSP 85083 (2); *Parotocinclus longirostris* MZUSP 36891 (HOLOTIPO), MZUSP 36892 (PARATIPO), MZUSP 36893 (PARATIPO), MZUSP 36894 (PARATIPO) [Loc: Rio Preto da Eva], los lotes MZUSP

36895-36898 [Loc: Igarape Tarumãzinho] incluidos como paratipos por Garavello (1988), corresponden con otra especie en proceso de descripción; material adicional examinado de la especie *P. longirostris* MZUSP 85786 (18 + 3cs) [Loc: Rio Preto da Eva], MCP 35876 (2), MCP 35882 (2 + 1cs), INPA 15479 (10); *Parotocinclus* sp. n. 12 ICNMHN 10085 (6 + 2cs), ICNMHN 10114 (6), ICNMHN 10326 (3), ICNMHN 10349 (5/10), ICNMHN 10293 (5); ***Epactionotus bilineatus*** MCP 14806 (PARATIPOS: 5 + 1cs), MCP 29116;

Epactionotus itaimbezinho MCP 14708; *Epactionotus gracilis* MCP 11615 (PARATIPOS: 19 + 2cs); New taxon TT et sp. n. "P. 11" MCP 16740 (16 + 2cs), MCP 36848 (4), MCP 36851 (13 + 3cs), MCP 36874 (14 + 2cs); *Hisonotus insperatus* NUP 1288 (12 + 2cs), MCP 28279 (4 + 1cs); New taxon TT et sp. n. "P. 4" MCP 16638 (8 + 2cs), MCP 23647 (3 + 1cs), MCP 28323 (2), MCP 28350 (4); New taxon TT et sp. n. "Tromp. AP" MCP 22551 (15 + 3cs); New taxon TT et sp. n. "Tromp. SF" MCP 28362 (7 + 1cs); New taxon TT et sp. n. "Torp. BDT" MCP 32676 (19 + 2cs), MCP 32670 (10 + 1cs); New taxon TT et sp. n. "Torp. BDX" MCP 32665 (3 + 1cs); New taxon TT et sp. n. "Torp. QPT" MCP 32678 (19 + 2cs); New taxon TT et sp. n. "Torp. QPX" MCP 32677 (5 + 1cs); ***Hisonotus notatus*** MCP 18098 (204 + 3cs); ***Lampiella gibbosa*** MCP 31588 (1 + 1cs), MCP 20120 (1); *Otothyropsis* sp. n. "Can" MCP 39531 (3 + 2cs); ***Microlepidogaster perforata*** MCP 17717 (5 + 1cs); *Microlepidogaster* sp. n. "AP" MCP 23323 (27 + 3cs); ***Pseudotocinclus tietensis*** MCP 20111 (10 + 1cs), MCP 20090 (2 + 1cs); *Pseudotocinclus* sp. n. "PP" MCP 26939 (14 + 2cs); ***Schizolecis guntheri*** MCP 31558 (100 + 3cs); ***Pseudotothyris obtusa*** MCP 31728 (8 + 2cs); *Otothyris travassosi* MCP 18105 (PARATIPOS: 28 + 2cs); ***Corumbataia cuestae*** LBP 1309 (47 + 3cs); ***Niobichthys ferrarisi*** MCP 34810 (2 + 1cs); *Otocinclus xakriaba* MCP 16879 (21 + 4cs), MCP 23506 (3 + 1cs); *Otocinclus flexilis* MCP 17414 (13 + 2 cs), MCP 21426 (2), MCP 18307 (2), MCP 9628 (3), MCP 25131 (1), UFRGS 4963 (22); ***Otocinclus vestitus*** CBF 3945 (4 + 1 cs); *Otocinclus* sp. n. "batmani" ICNMHN 6721 (HOLOTIPO),

PARATIPOS: ICNMHN 6722 (1), MCP 34087 (1 cs), MHNUC 474 (1), ANSP 178616 (4), MCP 28172 (1), *Otocinclus cocama* MCP 34842 (8 + 2cs), *Otocinclus mimulus* NRM 43479 (PARATIPO: 1cs), NRM 42332 (PARATIPOS 13); *Nannoptopoma spectabilis* MCNG 26579 (2cs), *Nannoptopoma sternoptychum* (3 + 1cs); *Hypoptopoma inexpectatum* MCP 16744 (24 + 2); gen. nov. B et sp. n. "MAD" MCP 35886 (4 + 1cs), MCP 35888 (4 + 2cs), gen. nov. B et sp. n. "LET" ICNMHN 10123 (11 + 1cs), ICNMHN 10286 (7 + 2cs), *Oxyropsis wrightiana* MCP 34503 (24 + 3cs), *Acestridium discus* MZUSP 85320 (1cs), MZUSP 85321 (2cs), *Acestridium martini* MCP 35015 (4 + 1cs), *Acestridium* sp. n. 1 MCP 37784 (11 + 2cs), *Acestridium* sp. n. 2 MCP 37785 (13 + 2cs).

Lista de abreviaciones institucionales

Los especímenes utilizados en el estudio pertenecen a las siguientes instituciones: AMNH: American Museum of Natural History, New York; ANSP: Academy of Natural Sciences, Philadelphia; AUM: Auburn University Museum, Auburn, Alabama; BMNH: Natural History Museum, Londres; CBF: Colección Boliviana de Fauna, Museo Nacional de Historia Natural, Instituto de Ecología, La Paz; DZSJRP: Departamento de Zoología, São Jose do Rio Preto; FMNH: Field Museum of Natural History, Chicago; ICNMHN: Instituto de Ciencias Naturales, Museo de Historia Natural, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá; INHS: Illinois Natural History Survey, Champaign, Illinois; INPA: Instituto Nacional de Pesquisas da Amazonia, Manaus; LBP: Laboratorio de Biología de Peixes, UNESP, Botucatu; MBUCV: Museo Universidad Central de Venezuela, Caracas; MCNG: Museo de Ciencias Naturales, Guanare; MCP: Museu de Ciências e Tecnologia, Pontificia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre; MCZ: Museum of Comparative Zoology, Cambridge; MHNUC: Museo de Historia Natural de la Universidad del Cauca, Popayán; MNRJ: Museu Nacional, Rio de Janeiro; MZUF: Università di Firenze, Museo

Zoologico de la Specola, Firenze; MZUSP: Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, São Paulo; NMW: Naturhistorisches Museum, Viena; NRM: Naturhistoriska Riksmuseet, Estocolmo; UFRGS: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

4. RESULTADOS

4.1 DESCRIPCIÓN COMPARATIVA DE CARACTERES

ESQUELETO AXIAL

CRÁNEO

DERMATOCRÁNEO

Placas posrostrales (pr_n)

0. Placas posrostrales [III], (*Carácter ordenado*):

- (0) Ausente
- (1) Presencia de una a tres placas posrostrales (Fig. 7)
- (2) Presencia de cuatro o más placas posrostrales (Fig. 9)

1. Placas posrostrales cubiertas por piel [III], (*Carácter no ordenado*):

- (0) No, soportando odontodes hipertrofiados (Fig. 7)
- (1) No, soportando odontodes simples
- (2) Si, soportando odontodes hipertrofiados (Fig. 8)

2. Placa posrostral cuatro (pr_4) (o posterior) en contacto con los infraorbitales tres o cuatro ($io_{3,4}$), [III], (*Carácter ordenado*)

- (0) Ausente
- (1) Presente simultáneamente con io3,4 (Fig. 9)
- (2) Presente únicamente con el io3 (Fig. 10)

Placas de la mejilla (cp₁₋₂).

- 3. Canal preopérculo-mandibular (poc) [II, Schaefer (2003), car. 41](*Carácter ordenado*)
 - (0) Canal presente no asociado a placas de la mejilla (Fig. 16A, Schaefer, 2003)
 - (1) Presente el canal incorporado a la cp1

- 4. Placa de la mejilla uno (cp₁) [III] (*Carácter no ordenado*)
 - (0) No expuesta ventralmente
 - (1) Parte expuesta ventralmente reducida sin proyecciones (Fig. 11A)
 - (2) Parte expuesta ventralmente alargada y proyectada al centro (Fig. 11B)
 - (3) Área expuesta ventralmente alargada, proyectada posteriormente, alcanzando o haciendo contacto con la margen anterior del cleitro (Fig. 11C)
 - (4) Área expuesta ventralmente alargada con proyecciones reducidas o ausentes (Fig. 11D)

- 5. Placa de la mejilla uno (cp₁) fusionada al componente interopercular (c.iop-pop) del suspensorio. [III],(*Carácter ordenado*)
 - (0) Ausente
 - (1) Presente (Fig. 12)

Comentarios

Loricariideos basales, carecen de las placas dermales en la región latero-ventral de la

mejilla de la cabeza, como en astroblepidos, callichthyidos y scoloplacidos (Schaefer, 2003).

En el presente estudio se cuestiona parcialmente la anterior hipótesis, considerando que *Astroblepus* al igual que delturinidos (Loricariidae basales) presentan las placas de la mejilla en posición lateral exclusivamente.

El llamado interopérculo por Schaefer (1988:Fig. 3b) para *Astroblepus*, corresponde homologamente con la placa de la mejilla dos (cp_2) (Fig. 19, y 25), presente y localizada en la misma posición también para la mayoría de Loricariidae, y así mismo el elemento llamado de interhial (*ibid*) correspondería homologamente con la placa de la mejilla uno (cp_1) [Mirar más información en ítem 14. Opérculo (*op*) e interopérculo (*iop*)]

Schaefer (2003) consideró al canal preopérculo-mandibular (*poc*) presente en *Astroblepus* y delturinidos, homólogo a una o más placas dermales latero-ventrales (*cp*) de otros Loricariidae (Ej. neoplecostomines, hypoptopomatines). No obstante, al considerar la presencia de la placa de la mejilla uno (cp_1) en *Astroblepus* y Loricariidae basales, como un elemento independiente del canal preopérculo-mandibular (*poc*), se descarta esta hipótesis (*ibid.*), por consiguiente, se considera que el escenario evolutivo de transición probable para estos elementos, sucede por la fusión de la placa de la mejilla (cp_1) al canal (*poc*), es decir, la (cp_1) y el (*poc*) en astroblepidos y Loricariidae basales correspondería homologamente a un único elemento llamado de placa de la mejilla acanalada (cp_1+poc) y presente en todos los demás Loricariidae.

Placas prenasales (pn) o también llamadas *placas dermales (dpl)*.

6. Placas prenasales [III] (Carácter ordenado)

(0) Ausente

(1) Presentes sin constituir series pareadas (numerosas, pequeñas, y de forma irregular) (Fig. 13A)

- (2) Presentes formando series pareadas (Fig. 13B)

7. Placas pareadas prenasales (pnp₁,pnp₂,pnp₃) [III] (*Carácter no ordenado*)

- (0) Ausencia de placas pareadas
(1) Presencia de cuatro o mas series (Fig. 13B)
(2) Presencia de dos a tres series
(3) Presencia de una serie (Fig. 3A, en Ribeiro *et al.*, 2005)

8. Placa prenasal única o no pareada (pn), en posición anterior a las serie de placas prenasales pareadas y posterior a la placa dermal del rostro (r.dpl) [III],(*Carácter no ordenado*)

- (0) Ausente
(1) Presente (Fig. 14)

Comentarios:

Las placas prenasales son agrupadas aquí, como placa única no pareada (pn), seguida de las series de placas prenasales pareadas (pnp_{1,2,3,n}).

Para evitar confusiones en la nomenclatura e identificación de las placas prenasales pareadas, y para la designación de posibles caracteres informativos, se recomienda conservar la denominación inicial y final inmediata a su ubicación por las regiones anterior y posterior. Es decir, son tres los casos posibles: (1) Si se presenta una sola serie de placas prenasales pareadas, su denominación será pnp_{1/3}. (2) Al presentarse tan sólo dos series de placas prenasales pareadas, la denominación que se conservará para cada una de las series será (pnp₁) y (pnp₃). (3) Si se presentan mas de tres series de placas prenasales pareadas, las denominaciones se conservarán para la serie anterior (pnp₁) y para la última serie posterior

(pnp₃).

Placas internasales (pin_s)

9. Placas internasales [III] (*Carácter no ordenado*)

- (0) Ausentes
- (1) Presentes dos o mas placas (Fig. 14)
- (2) Presente una placa única sin contactar la placa dermal del rostro (r.dpl) (Fig. 15A)
- (3) Presente una placa única alargada alcanzando la placa dermal del rostro (Fig. 15B)

Comentarios:

Conjunto de placas de dos a siete en número, localizadas en la parte central de la cabeza, extendiéndose entre las placas pareadas nasales (pnp) y la placa nasal (n), ubicadas en posición anterior a la placa frontal. Varían en número, tamaño y forma, por lo general son pequeñas y arredondeadas, también pueden ser ovaladas, rectangulares o pentagonales.

Nasal (na)

10. Nasal (placa nasal) haciendo contacto con el infraorbital dos (io₂) [III] (*Carácter ordenado*)

- (0) Ausente
- (1) Presente (Fig. 15A)

Comentarios:

La mayoría de Loricariidae presentan el nasal en contacto con placas simples, o con la

placa prenasal pareada posterior (pnp₃), medialmente sus bordes limitan con las placas internasales (pin_s), y opuestamente sus bordes forman una parte del margen de la cavidad nasal, junto con el frontal el cual limita la región posterior del nasal.

En la placa nasal, se encuentra una ramificación del canal latero-sensorial, ocurriendo en esta placa la finalización anterior del canal, el cual es recibido desde el frontal.

Etmoide Lateral (et.l)(vista dorsal)

11. Etmoide Lateral [III] (*Carácter no ordenado*)

- (0) Cubierto por piel
- (1) Expuesto soportando odontodes directamente
- (2) Cubierto por conjunto de pequeñas placas(dos o mas) entre el Prefrontal (pf) y el frontal (f) (Fig. 13A)
- (3) Cubierto por una placa única entre pf y f (llamada aquí de placa dorsal etmoidal (pd.et) (Fig. 14)
- (4) Cubierto por las placas prefrontal y frontal (Fig. 13B)

Comentarios:

Previa revisión de la literatura, no se encontró registrado la presencia de este elemento óseo (et.l) como expuesto dorsalmente y menos aún soportando odontodes para ningún Loricariidae, excepto por Gauger & Buckup (2005) quienes equivocadamente observaron la exposición directa del etmoide lateral con al menos dos series de odontodes [Carácter 49, estado (0), *op. cit*] para un gran número de Loricariidae. Por lo general la literatura (Arratia, 2003) se refiere a una pequeña parte del etmoide lateral visible dorsalmente y lateralmente a través de las fosas nasales, es decir en segundo plano. Este hueso por lo general ha sido estudiado y descrito en vista ventral y lateral (Schaefer, 1991; 1998; Aquino & Miquelarena,

2001; Armbruster, 2004, entre otros).

La placa única que cubre el etmoide lateral (et.l) en vista dorsal por lo general presenta forma alunada, denominada de placa etmoidal dorsal (pd.et) “ethmoidal plate” (Fig. 14)

Esfenótico (sph)

12. Forma mediante la cual el esfenótico contacta al ultimo infraorbital o posterior de la serie (vista latero-dorsal) [II, Armbruster (2004), car. 116]

(Carácter no ordenado)

- (0) Únicamente a través del canal laterosensorial (Fig. 16)
- (1) Proceso ventral del esfenótico (sph) ancho (Fig. 23A, en Armbruster, 2004)
- (2) Proceso ventral del esfenótico (sph) delgado o terminando finamente (Fig. 23B, en Armbruster, 2004)

Supraoccipital (soc)

13. Área expuesta del Proceso posterior del soc [III] (Carácter ordenado)

- (0) Área expuesta arredondeada o con su margen posterior recta (Fig. 14)
- (1) Área expuesta alargada y terminada en punta fina (Fig. 9A, en Schaefer, 1997)

Complejo Pterótico-supracleitro (pt-sc) [=Pterotic+Posttemporo-Supracleithrum (pt+ptt-scl)]

14. Complejo Pterótico-supracleitro en contacto con la primera placa lateral (media ventral, *sensu* Schaefer, 1997:10 Fig. 2) [III] (Carácter ordenado)

- (0) Ausente
- (1) Presente (Fig. 17A, B)

15. Perforaciones del pt-sc [II, Schaefer (1998), car. 10] (*Carácter no ordenado*)

- (0) Cubiertas por piel
- (1) Expuestas, perforaciones pequeñas, solo circulares, forma uniforme (Fig. 7)
- (2) Expuestas, perforaciones de forma irregular, alargadas y ovaladas (Fig. 9 y Fig. 18)

Infraorbitales (io₁-io₅)

16. Número de infraorbitales [II, Ambruster (2004), car. 91] (*Carácter no ordenado*)

- (0) Presencia de 7 o mas infraorbitales (Fig. 7)
- (1) Cinco o seis (Fig. 9)
- (2) Cuatro o menos (Fig. 18)

17. Infraorbital dos en contacto con la placa prenasal pareada [III], (*Carácter ordenado*)

- (0) Ausente
- (1) Presente (Fig. 14)

18. Canal infraorbital dos [III], (*Carácter no ordenado*)

- (0) No asociado a placa dermal
- (1) Asociado a una placa dermal pequeña, sin formar el borde de la narina (Fig. 13A)
- (2) Asociado a una placa grande, que forma el borde lateral de la narina, y la placa se proyectada anteriormente a la narina (Fig. 13B)

Opérculo (op) e interopérculo (iop)

19. Interopérculo (iop) [II, Ambruster (2004), car.73] (*Carácter ordenado*)

- (0) Presencia de interopérculo triangular fusionado al suspensorio (Fig. 19)
- (1) Presencia de interopérculo fragmentado (hueso sesamoide) en vista mesial (Fig. 20)
- (2) Presencia del componente inter-preopércular (c.iop-pop) (Interopérculo fusionado al preopérculo identificándose el foramen interopercular) (Fig. 21)

Comentarios:

Escenario evolutivo propuesto por Lehmann (CAP I, Ítem 14), refutando la hipótesis de ausencia de interopérculo (iop) en Loricariidae.

20. Ligamento angulo-interopercular (L-aa-iop) (homólogo a Ligamento opérculo-mandibular) [III], (*Carácter no ordenado*)

- (0) Presente en contacto con el iop (Fig. 22)
- (1) Presente en contacto con el iop/oms (Fig. 20)
- (2) Presente en contacto directo con el opérculo (Fig. 23)
- (3) Presente en contacto directo con el Posterohial
- (4) Ausente(Fig. 24)

21. Forma del opérculo [II, Armbruster (2004), car. 75], (*Carácter no ordenado*)

- (0) Rectangular o trapezoidal (Fig. 9)
- (1) Elíptico o lanceolado (en forma de hoja) (Fig. 9A, en Aquino & Miquelarena, 2001)
- (2) En forma de barra alargado (Fig. 19D, en Armbruster, 2004)

Comentarios:

Fink & Fink (1981) no reconocen la presencia de subopérculo para Siluriformes. Posteriormente, Schaefer (1988, 1990, 1997) registra la ausencia de interopérculo para todos los Loricariidae. Armbruster (1997, 2004) cuestiona la anterior afirmación, sugiriendo que la presencia del hueso sesamoide opérculo-mandibular [abreviada como (iop) en Armbruster (2004), y (oms) en Schaefer, 2003] puede considerarse homólogo con el interopérculo. Armbruster (2004) registra la misma forma del interopérculo en *Hoplosternum* y *Delturus angulicauda*, sugiriendo que la estructura de este último, aunque un poco menor en tamaño, podría considerarse como un verdadero interopérculo. Schaefer (2003) mantiene su hipótesis (1988, 1990) y argumenta que las diferencias encontradas en cuanto a la posición y asociación del ligamento (oms) entre el opérculo y la mandíbula inferior, así como la ausencia de un hueso interopercular, sugieren que el ligamento y hueso sesamoidal opérculo-mandibular (oms) localizado entre el opérculo y la mandíbula de Loricariidae no pueden ser considerados homólogos al ligamento opérculomandibular [sensu Schaefer, 2003], ni al interopérculo, respectivamente. Por consiguiente, dentro de Loricariidae: *Lithogenes villosus*, *Hemipsilichthys*, *Delturus* y *Neoplecostomus* presentarían el hueso sesamoide opérculo-mandibular (oms).

Supraopercular (spop)

22. Supraopercular [II, Armbruster (2004), car. 80], (*Carácter ordenado*)

- (0) Presente como tubo o asociado a una placa dermal (Fig. 7)
- (1) Ausente (Figs. 9, 18)

Comentarios:

Contrariamente a Armbruster (2004), la condición basal en siluriformes y para el anterior carácter se considera por la presencia del supraopércular a manera de tubo en

Astroblepus, (igual condición presenta *Lithogenes* y Diplomystidae) y en Loricariidae la condición plesiomorfica es manifestada por la presencia de un supraopérculo asociado a una placa dermal en Delturinae, Hypostominae, Loricarinae y Neoplecostominae (excepto *Pareiorhina*). La ausencia de supraopérculo, bien sea como tubo o este asociado a una placa dermal es considerado derivado entre los Loricariidae. De igual manera, en el presente estudio se cuestiona la presencia de una placa supraopercular observada por Armbruster (2004, Carácter 80) para los géneros *Hisonotus*, *Hypoptopoma* y *Nannoptopoma*.

23. Canal laterosensorial supraopercular (sop-c)

[II, Schaefer (1991), car. 50; (1998), car. 38], (*Carácter ordenado*)

- (0) Canal como tubo solamente (Fig. 16)
- (1) Canal asociado a la placa supraopercular (Fig. 7, 8, 28)
- (2) Ausente (Fig. 9, 18)
- (3) Canal asociado a la placa del infraorbital cinco (Fig. 29)

Preopérculo (pop) [área expuesta conformando el componente inter-preopercular (c.iop-pop)]

24. Preopérculo [II, Schaefer (1998), car. 18; (1991), car. 20], (*Carácter ordenado*)

- (0) Cubierto por piel
- (1) Expuesto soportando odontodes (Fig. 9)
- (2) Área reducida soportando odontodes (Fig. 30)
- (3) No expuesto (Fig. 29)

Comentarios:

El preopérculo en Loricariidae es considerado un elemento integral del componente

Inter-preopércular (c.iop-pop) [Mirar CAP. I, ITEM 14]

25. Canal preopercular latero sensorial (pop-c) extendido posteriormente [I, Armbruster (2004), car. 63], (*Carácter no ordenado*)

(0) No

(1) Si (Fig. 21)

26. Canal preopercular latero sensorial (pop-c) [II, Schaefer (1998), car. 20; (1991), car. 22], (*Carácter ordenado*)

(0) Presente (Fig. 21)

(1) Ausente, o reducido [visible haciendo parte del entoectopterigoide (ent-ect)] (Fig. 31)

Comentarios:

En el presente estudio y con base al amplio material examinado, se sustenta y complementa la hipótesis de Armbruster (1997, 2004) con relación a la presencia del hueso sesamoide opérculo-mandibular (abreviado como (iop) en Armbruster, 2004; (oms) en Schaefer, 2003) para algunos Loricariidae, elemento que podría considerarse homólogo al interopérculo de otros bagres.

Schaefer (1987, 1988, 1997, 2003) y Schaefer & Lauder (1986, 1996) tradicionalmente han defendido la hipótesis de la pérdida del interopérculo y el ligamento interopérculo-mandibular para los Loricariidae. Schaefer (1988, fig. 3b) sugiere que el elemento óseo localizado ventrolateralmente al opérculo en *Astroblepus* es homólogo al interopérculo basado en homología posicional. No obstante (Armbruster, 2004, fig. 18) refuta esta hipótesis haciendo una comparación posicional relacionada con el interopérculo de *Hoplosternum littorale*, el cual se localiza anteroventralmente al opérculo.

Diplomystes, *Nematogenys*, *Trichomycterus*, así como los callichthyidos, comparten esa posición anteroventral del interopérculo con relación al opérculo. Al igual que Armbruster (*op.cit*) y con base a lo observado en el presente estudio, el llamado interopérculo por Schaefer (1988: fig. 3b) para *Astroblepus*, corresponde homologamente con la placa de la mejilla dos (cp₂), presente y localizada en la misma posición también para la mayoría de Loricariidae, y así mismo el elemento llamado de interhial *ibid.* correspondería homologamente con la placa de la mejilla uno (cp₁) (Fig. 19A). En el presente estudio, se corrobora la hipótesis de Armbruster, basados en la observación del ligamento interopercular en Astroblepidos [iom: para Armbruster, 2004; il: para Schaefer, 1988], aquí denominado ligamento angulo-interopercular (l-aa-iop) y de acuerdo a la localización y contacto del ligamento con una estructura ósea definida, podemos inferir que el interopérculo en astroblepidos está presente (Fig. 22). El interopérculo (iop) en *Astroblepus* puede encontrarse en contacto o unión sutural al cuadrado-simplectico (q-sym) y preopérculo (pop) (Figs. 19, 25). El interopérculo en Astroblepidae, presenta claramente el formato triangular del interopérculo presente en *Diplomystes*, *Nematogenys*, y *Trichomycterus* (figs. 2 y 3, en Schaefer, 1988). Algunos ejemplares de *Astroblepus*, presentan tan solo contacto entre el interopérculo y cuadrado-simplectico, no obstante fusionado al preopérculo suturalmente; otros especímenes exhiben entre el cuadrado-simplectico y el preopérculo contacto sutural diferenciado; en ambos casos se observó la presencia del ligamento angulo-interopercular (l-aa-iop) o comúnmente denominado ligamento interopérculo-mandibular uniendo la región ventral del interopérculo con la región posterior del hueso anguloarticular (aa). Es factible que los scoloplacidos presenten una condición similar a *Astroblepus*, no obstante, se requiere una clara observación y confirmación de la presencia del ligamento opérculo-mandibular (=l-aa-iop), dada las contradicciones de Schaefer (1988, fig. 2d; 1990: 188) con relación a la presencia/ausencia de interopérculo y por consiguiente del ligamento opérculo-

mandibular en Scoloplacidos. El l-aa-iop, podría estar presente por el borde ventral entre el componente anguloarticular (aa) y el comúnmente llamado cuadrado, de confirmarse esta aproximación, scoloplacidos compartirían con astroblepidos la presencia del interopérculo haciendo parte fusional entre los huesos cuadrado-simplectico y preopérculo.

Schaefer (2003), observa para *Lithogenes*, un elemento óseo dispuesto mesialmente, unido anteriormente por ligamento con el componente anguloarticular, y posteriormente unido con ligamento al opérculo, denominado hueso sesamoide operculomandibular (oms). Igual condición es observada para *Delturus*, *Hemipsilichthys* y *Neoplecostomus* (Fig. 26), donde para todos los casos excepto para *Lithogenes* se constató la presencia del ligamento opérculomandibular. Es decir, que en estos géneros el ligamento que conecta el componente anguloarticular con la parte anterior del hueso sesamoide correspondería homologamente con el ligamento angulo-interopercular (l-aa-iop) presente en *Astroblepus*, *Diplomystes*, entre otros bagres basales.

El ligamento posterior al hueso sesamoide (=interopérculo remanente en Loricariidae basales) corresponde al ligamento sesamoide-opercular (l-oms-op) (Fig. 26D), posiblemente una característica derivada para darle mayor soporte al ligamento opérculo-mandibular. *Lithogenes*, según Schaefer (2003), por la interpretación de una microtomografía, asocia la presencia del ligamento opérculo-mandibular por la observación del hueso sesamoidal de forma cilíndrica conforme otros Loricariidae como *Delturus*, *Hemipsilichthys* y *Neoplecostomus*. El ligamento opérculomandibular no asociado a un interopérculo vestigial o hueso sesamoide, fue observado en *Pareorhina rudolphi*, *Parotocinclus maculicauda* (entre otros hypoptopomatines) y en *Harttia* (Fig. 23) en los cuales este ligamento fino, une directamente el componente anguloarticular con el opérculo. En *Rineloricaria* e *Ixinandria* (Estado 3), se observó la presencia de un ligamento homólogo haciendo contacto directamente con el posterohial. Todos los demás Loricariidae examinados presentan

únicamente el ligamento angulo-posterohial (l-aa-ph) y el ligamento posterohialo-opercular (l-ph-op) (Fig. 24A). Por consiguiente, y a través de la observación de la presencia del ligamento opérculomandibular asociado a un interopérculo, formando parte del suspensorio en *Astroblepus*, se refutan las siguientes conclusiones tradicionalmente expuestas principalmente por Schaefer (1988, 1990, 2003), y se propone un escenario evolutivo factible con relación a la presencia del interopérculo en Loricariidae:

1. El interopérculo identificado para *Astroblepus* (Fig. 3b, en Schaefer, 1988) corresponde homologamente a una placa de la mejilla dos (cp₂) presente también en *Lithogenes*, y demás Loricariidae (Fig. 19A).

2. *Astroblepus*, y la mayoría de Loricariidae al contrario de lo manifestado por Schaefer (1988: 87; 2003: 34), y Armbruster (2004: 20) si presentan el ligamento operculomandibular (Figs. 22, 26). Posiblemente *Lithogenes* considerado miembro más basal entre los Loricariidae comparte la presencia de este ligamento.

3. Al constatar la presencia del ligamento operculomandibular en *Astroblepus*, además del ligamento angulo-posterohial (l-aa-ph), se coloca en evidencia la presencia del interopérculo para este género, incorporado suturalmente entre los huesos cuadrado-simplectico, y preopérculo en el suspensorio (Figs. 19, 25).

4. *Lithogenes*, *Delturus*, *Hemipsilichthys* y *Neoplecostomus*, presentan el ligamento angulo-interopércular (l-aa-iop/oms) dispuesto mesialmente y asociado al hueso sesamoide, correspondiente por homología a un fragmento del interopérculo presente en *Astroblepus* (Fig. 26)

5. Algunos Loricariidae, no presentan el ligamento operculomandibular (Fig. 24), lo cual haría factible pensar que junto a este ligamento también desapareció el hueso interopércular (hueso sesamoide operculomandibular). No obstante, podría pensarse en otro escenario evolutivo mas plausible que el anterior: El interopérculo o hueso sesamoidal

(iop/oms) presente en *Lithogenes*, *Delturus*, *Hemipsilichthys* y neoplecostomines basales (Figs. 26D; 27A), pudo haberse originado como resultado de una fragmentación parcial del interopérculo que hacia parte del suspensorio en *Astroblepus* (Fig. 27B1), el fragmento que se separó, se desplazó mesialmente conjuntamente con el ligamento angulo-interopercular (l-aa-iop/oms) girando 180° grados (Fig. 27B2), la otra fracción de interopérculo queda ubicada en la misma posición, teniendo como referencia la presencia y posición del foramen interopercular (iop.f) presente también en el interopérculo de *Astroblepus*. Es interesante observar que la parte fragmentada o hueso mesial (iop/oms) coincide en forma con el área posteroventral del interopérculo presente en *Astroblepus* de forma triangular, y que por lo general forma un ángulo entre 90 y 120 grados (Fig. 27B3). Al unir el interopérculo mesial con el interopérculo remanente del suspensorio en *Delturus*, observamos que las partes se acoplarían formando el borde ventral y un ángulo recto por la parte posterior de un interopérculo triangular, común y presente en *Diplomystis*, *Nematogenys*, y *Astroblepus*, entre otros, bagres basales.

Por consiguiente, y considerando la anterior hipótesis, podríamos pensar que el tradicionalmente denominado preopérculo (pop) para los demás Loricariidae, homológamente corresponde a la fusión de un relicto de interopérculo con el preopérculo, por lo cual esta estructura debería denominarse componente inter-preopercular (c.iop-pop). Esta última hipótesis puede ser considerada mas loable, si tenemos en cuenta el punto de contacto del ligamento (l-aa-iop) con el interopérculo (iop) en *Astroblepus*, y el punto de contacto homólogo de ese mismo ligamento con el interopérculo o hueso sesamoide opérculo-mandibular (iop/oms) en Loricariidae basales (Figs. 27B:1,4). Asi como, la disposición y presencia del foramen interopercular (iop.f) [erróneamente llamado de foramen del simplectico (Armbruster, 2004, Fig. 15) presente en *Astroblepus* y Loricariidae. Adicionalmente, Diogo (2005) con base a sus observaciones y discusión de la macro

evolución del suspensorio en Siluriformes, contribuye a soportar la anterior hipótesis al considerar la transición evolutiva entre el suspensorio de un teleósteo típico y la configuración encontrada para la mayoría de bagres plesiomorficos actuales, como los Diplomystidae. Donde el hueso simplectico hace parte fusional del cuadrado, denominando a esta estructura de “quadrato-symplectic” (O-Q-SYM) (Diogo, 2005, Figs. 4.29a,c). Aquí es llamado de cuadrado simplectico (q-sym). Por consiguiente se descarta una posible homología de esta estructura (iop) con un hueso simplectico (sym).

6. *Astroblepus*, así como los demás Loricariidae presentan el ligamento angulo-posterohial (l-aa-ph) [=ligamento hiomandibular], el cual no puede ser considerado homólogo al ligamento opérculo-mandibular, además presentan un ligamento uniendo al hueso posterohial y al opérculo denominado aquí por primera vez de ligamento posterohialo-opercular (l-ph-op) (Fig. 24A). Por consiguiente, se refuta lo postulado por Schaefer (1988:90) donde manifiesta la perdida del mecanismo de ligación entre las series operculares y la mandíbula inferior. La presencia de un ligamento que une por su borde posterior al interopérculo (iop/oms) [=hueso sesamoide operculomandibular (oms)] con el opérculo en *Lithogenes*, *Delturus*, *Hemipsilichthys* y *Neoplecostomus*, y la presencia del ligamento que une el componente anguloarticular con el opérculo directamente en *Pareorhina rudolphi* y *Parotocinclus maculicauda*, entre otros Hypoptopomatines (Fig. 23), sustentan igualmente la estrecha relación del mecanismo de sujeción entre el componente anguloarticular y el opérculo en Loricariidae.

La comparación filogenética de 169 caracteres en 114 taxa terminales representantes de la familia Loricariidae, resultó en un cladograma de consenso estricto (Fig. 90) entre 100.100 árboles igualmente parsimoniosos encontrados con una longitud de 1202 pasos, CI=0.26, RI=0.79, y colapsando 31 nodos.

En el presente trabajo se incluyeron todos los géneros descritos dentro de la subfamilia

Hypoptopomatinae y Neoplecostominae (*sensu lato*), algunos representantes de las subfamilias Hypostominae (5 spp.), Loricariinae (3 spp.), Delturinae (6 spp.), y dos especies de la familia Astroblepidae. Pese al esfuerzo, no fue posible examinar material de ninguna de la especies de *Lithogenes* descritas y así contrastar las hipótesis de relaciones propuestas: la primera en la cual Armbruster (2004, Fig. 36, Clado 1, Bremer = 3) con base al levantamiento de 215 caracteres, posiciona a *Lithogenes* como grupo hermano de *Astroblepus*; contrariamente a la hipótesis propuesta por Schaefer (2003, Fig. 4, Clado C, Bremer = 7) basada en el estudio de 41 caracteres donde encontró a *Lithogenes* como miembro mas basal de la familia Loricariidae, desconsiderando la hipótesis alterna en la cual *Lithogenes* podría ser el grupo hermano de Astroblepidae y Loricariidae.

No obstante y recientemente, Reis, Pereira y Armbruster (2006), reconocieron a Delturinae como grupo basal del resto de Loricariidae, excepto por *Lithogenes* (Fig. 3).

La inclusión de *Lithogenes* con base al levantamiento de los 169 caracteres efectuado aquí, será motivo de estudio en un futuro trabajo, teniendo en cuenta el análisis realizado, donde el clado 1 (Fig. 90) que sustenta el monofiletismo de la familia Loricariidae es altamente soportado con un índice de Bremer = 55 (Fig. 91)

Un total de 24 géneros son reconocidos dentro la subfamilia Hypoptopomatinae, cinco géneros nuevos son propuestos, y un total de 34 especies de Hypoptopomatines fueron identificadas como no descritas.

Los resultados del presente estudio, gracias a un análisis sistemático y filogenético riguroso analizando los Hypoptopomatines y Neoplecostominae, contribuyen al entendimiento de sus relaciones filogenéticas, y para con el resto de Loricariidae. No obstante, y de corroborarse el no monofiletismo de Neoplecostominae (Pereira, en progreso), incluyendo un mayor número de especies (descritas y en proceso de descripción) agrupadas en ella, se podría considerar la subfamilia Hypoptopomatinae apartir del clado 13

del presente análisis. Dicho clado es sustentado por un alto índice de Bremer (=6), e incluiría todos los géneros agrupados aquí en Neoplecostominae, donde *Neoplecostomus* pasaría a ser el grupo hermano de todo el resto de los Hypoptopomatines, y por ende la subfamilia Neoplecostominae se disolvería. La subfamilia Hypoptopomatinae prevalecería, por preceder la descripción de su género tipo (*Hypoptopoma* Günther, 1868) a *Neoplecostomus*, género tipo usado por Regan (1904) para erigir la subfamilia Neoplecostominae.

ENDOCRÁNEO

Mesetmoide (met)

27. Margen anterior del mesetmoide en vista dorsal [III] (*Carácter no ordenado*)

- (0) Plana, sin canal (Fig. 13A)
- (1) Formando un canal (Fig. 32A)
- (2) Presentando una abertura redonda (Fig. 32B)

28. Región ventral y anterior del mesetmoide “cóndilo mesetmoidal” [II, Schaefer (2003), car. 1,2], (*Carácter ordenado*)

- (0) Delgada, en forma de hoja de navaja (Fig. 5A, Schaefer, 2003)
- (1) Laminar, en forma triangular u ovalado (no formando el condilo mesetmoidal) (Fig. 33)
- (2) Formando un cóndilo en forma de “pino de bolos” (presenta dos procesos posteriores que se extienden o doblan dorsalmente) (Fig. 34)

29. Margen anterior del mesetmoide vista ventral [II, Schaefer (1998), car. 3; Armbruster (2004), car. 103] (*Carácter no ordenado*)

- (0) Recta o ligeramente arredondeada (Fig. 13A)

- (1) Aserrada
- (2) Centralmente terminando en una punta en forma laminar (Fig. 35)
- (3) Centralmente terminando en forma de garabato “uncinate process” proyectado ventralmente (Fig. 32A)
- (4) Proceso uncinado ausente o reducido con su margen levemente recta presentando procesos laterales reducidos
- (5) Centralmente presentando una concavidad y con proyecciones laterales (Fig. 11A, en Schaefer, 1997)

Etmoide lateral (et.l) (vista ventral)

30. Cápsula nasal (nc) [II, Armbruster (2004), car.96; Schaefer (1991), car. 5; (1998), car. 5]

(Carácter no ordenado)

- (0) Anterior al etmoide lateral
- (1) Completamente cerrada ventralmente por el etmoide lateral (Fig. 20A, en Armbruster, 2004)
- (2) Abierta, presentando una proyección o proceso accesorio lateral (Fig. 20C, en Armbruster, 2004)
- (3) Abierta presentando proceso accesorio reducido o ausente.

31. Borde lateral externo del etmoide lateral (vista ventral) [III] *(Carácter no ordenado)*

- (0) Recto
- (1) Con una deflexión moderada muesca
- (2) Deflexión o concavidad marcada
- (3) Fusionado completamente al io2 y prefrontal
- (4) Fusionado al prefrontal únicamente

32. Cresta ventral del etmoide lateral (et.l-vc) [II, Armbruster (2004), car. 97] (*Carácter no ordenado*)

- (0) Ausente
- (1) Presente y completa entre el cóndilo del et.l y el borde del esfenótico, articulada con el canal del metapterigoide
- (2) Presente alta, incompleta entre el cóndilo y el borde del esfenótico, articulada con el metapterigoide
- (3) Presente baja, completa entre el cóndilo y el borde del esfenótico, no articulada con el metapterigoide

33. Tipo de contacto entre el etmoide lateral y el orbitoesfenoide [III] (*Carácter ordenado*)

- (0) Sutura completamente sincondrial
- (1) Sutura sincondrial e interdigital (Fig. 34)

Cápsula remanente otolito-sacular (cros)

34. Cápsula remanente otolito-sacular (cros) [III] (*Carácter ordenado*)

- (0) Ausente
- (1) Ligeramente rectangular o reducida
- (2) Presente bien definida en forma de V (Fig. 36)

Pteroesfenoide (pts)

35. Fosas entre el hueso pteroesfenoide y frontal [III] (*Carácter ordenado*)

- (0) Ausente
- (1) Presentes (Fig. 37)

Foramen del nervio óptico, trigeminal y facial (otff)

36. Foramen del nervio óptico, trigeminal y facial (otff) [I, Britto (2002), car. 52] (*Carácter ordenado*)

(0) Separados (Fig. 37B)

(1) Unidos (Fig. 37A)

37. Foramen facial (ff) [III] (*Carácter ordenado*)

(0) Separado (Fig. 37A)

(1) Unido con el foramen trigeminal formando el foramen trigémino-facial (tff)

(2) Unido con el foramen trigeminal y óptico formando el único foramen del nervio óptico, trigeminal y facial (otff) (Fig. 37A)

38. Borde posterior del foramen óptico [III] (*Carácter ordenado*)

(0) Cerrado completamente (Fig. 37B)

(1) Un poco abierto con proyecciones (forma de llave de boca “spanner like”)

(2) Completamente abierto sin proyecciones, no identificable (ausente) (Fig. 37A)

Comentarios:

Characiformes y Cypriniformes presentan los nervios trigeminal, facial y óptico unidos en un único foramen. Condición igualmente observada en Loricariidae por Schaefer (1987) para *Hypostomus plecostomus*, y en Callichthyidae y Scoloplacidae (Schaefer, 1990). Mo (1991) indica también esta unión para Nematogenyidae y Trichomycteridae, junto con los grupos ya incluidos por Schaefer (1987, 1990). Posteriormente Reis (1998) revisa la familia Callichthyidae y encuentra que esta unión entre los forámenes sólo se presenta en la

subfamilia Corydoradinae. Britto (2002) observa esta condición de unión de los forámenes en Loricariidae (*Neoplecostomus microps* y *Farlowella* sp.), Astroblepidae, *Aspidoras*, *Corydoras*, Scoloplacidae, Trichomycteridae, Nematogenyidae e Diplomystidae, y concluye que para los demás Siluriformes y Gymnotiformes, los forámenes trigémino-facial y ópticos se encuentran separados.

Arratia (2003) afirma que en muchos peces gato la pared del proótico ha perdido el foramen para el paso de nervios, y la salida de los nervios óptico, facial y trigeminal se presenta por la margen anterior de este hueso, exceptuando *Hypostomus* y scoloplacidos. Observando las figura 3 (Schaefer, 1987), y 1.7B (Arratia, 2003) concluyó que tan sólo en los scoloplacidos, el foramen del nervio trigémino-facial esta surcado totalmente por el proótico. En *Hypostomus plecostomus* se observa claramente que el foramen esta dispuesto anteriormente al proótico, y además esta surcado por los huesos pteroesfenoide y orbitoesfenoide. Por la misma figura se puede concluir que, excepto por *Stauroglanis*, los demás Trichomycteridae presentarian la unión de los forámenes trigémino, facial y óptico (otff). Bockmann *et al.*, (2004:231, Fig. 5) equivocadamente para *Trichomycterus diabolus* designaron al foramen olfatorio de foramen óptico (OF).

En el presente trabajo se examinó *Astroblepus* sp.1 [MZUSP 27842], *Astroblepus* sp2 [MHNUC 0002], *Neoplecostomus microps* [MCP 19031], *N. ribeirensis* [MCP 28274], *Kronichthys subteres* [MCP 20152, MZUSP 58559], *K. Lacerta* [21664], *Pareiorhapsis vestigipinnis* [MCP 14346 (2), parátipos], *Rineloricaria strigilata* [MCP 27304] y claramente podemos observar que el foramen trigémino-facial (tff) no se encuentra unido con el foramen óptico (of), contrariamente a lo observado por Britto (2002) *Neoplecostomus microps*, y también cuestiono que *Astroblepus grixalvii*, pueda presentar el foramen facial unido al foramen trigeminal u óptico.

Astroblepus [sp. 2, MZUSP 27842 (2cs); sp.2, MHNUC 0002 (1cs)] presenta el

foramen óptico (of) unido solo al foramen trigeminal (tf), y presenta el foramen facial (ff) separado.

Otra condición no registrada en la literatura y al parecer informativa filogenéticamente, se observó en *Delturus angulicauda* [MCP 28036 (1)], donde los tres forámenes óptico (of), trigeminal (tf) y facial (ff) se encuentran totalmente separados (Fig. 37B).

Ya *Hemipsilichthys gobio* [MCP 13654 (1)], *Pareiorhaphis* y *Neoplecostomus* presentan siempre el foramen óptico separado, y el trigeminal unido con el facial. Por consiguiente, se refuta así la tradicional generalización de la presencia de la unión de los forámenes trigemino-facial y óptico para la familia Loricariidae (Schaefer, 1987; Mo, 1991; Britto, 2002).

La mayoría de Neoplecostomines comparten con todos los Hypoptopomatinae la unión de todos los forámenes (Fig. 37A).

SPLANCHNOCRÁNEO

Arco mandibular

Dentario (de)

39. Dientes accesorios sobre dentario o premaxilar [II, Schaefer (2003), car. 7], (*Carácter no ordenado*)

- (0) Presente bífidos
- (1) Presentes unicúspides, cónicos (Fig. 38)
- (2) Presente solo en juveniles (Fig. 39)
- (3) Ausentes

Premaxilar (pmx)

40. Proceso ventral del premaxilar (pmx-vp) [III] (*Carácter ordenado*)

(0) Ausente o reducido (Fig. 39)

(1) Presente (Fig. 40A)

41. Proceso dorsal posterior del premaxilar [III] (*Carácter ordenado*)

(0) No proyectado posteriormente

(1) Moderadamente proyectado posteriormente

(2) Muy proyectado posteriormente (Fig. 40B)

42. Proceso dorsal posterior del premaxilar (pmx-pdp) proyectado posteriormente [III],
(*Carácter ordenado*)

(0) Ausente

(1) Presente con Terminación arredondeada (Fig. 39)

(2) Terminación recta (laminar)

(3) Terminando en punta (Fig. 40B)

43. Proceso dorsomedial anterior del premaxilar [II, Schaefer (2003), car. 5, Fig. 7B]

(*Carácter ordenado*)

(0) Presente y expandido (*Astroblepus*, Fig. 7B, en Schaefer, 2003)

(1) Ausente o reducido

Arco Palatal

Hueso palatino sesamoidal (psb)

44. Hueso palatino sesamoidal [II, Schaefer (2003), car. 10, Fig. 11, órgano nasal](*Carácter ordenado*)

(0) Presente

- (1) Ausente

45. Hueso *palatino sesamoidal* [II, Schaefer (2003), car. 10, Fig. 11], (*Carácter ordenado*)

- (0) Corto y ancho alcanzando el borde de la narina
- (1) Corto reducido y fino sin alcanzar el borde anterior de la narina
- (2) Largo y fino alcanzando o traspasando el borde de la narina

Entoectopterigoide (ent-ect) [Tradicionalmente denominado Metapterigoide]

46. Proceso anterior del Entoectopterigoide [II, Armbruster (2004), car. 58, Fig. 15B,D]
(*Carácter ordenado*)

- (0) Ausente o reducido
- (1) Presente proyectado

47. Canal del entoectopterigoide [II, Schaefer (1998), car. 13; (1997), car. 5; y Armbruster (2004), car. 54](*Carácter ordenado*)

- (0) Canal Ausente o reducido (Fig. 13, Schaefer, 1997)
- (1) Presente con la Pared mesial mas alta que la lateral (Fig. 21)
- (2) Canal con ambas paredes de igual altura o aproximadamente (FIG. 41A)
- (3) Canal presente con pared lateral más alta que la pared medial (FIG. 41B)

48. Margen anterior del entoectopterigoide [III](*Carácter ordenado*)

- (0) Recta (*Astroblepus*) (Fig. 19)
- (1) Presentando una concavidad y con una deflexión medial (Todos los Loricariidae) (Figs. 21, 41)

49. Contacto interdigitado de la margen posterior del entoectopterigoide [III], (*Carácter no ordenado*)

- (0) Únicamente Central (*Astroblepus*) (Fig. 19)
- (1) Contacto interdigitado por la parte inferior de la unión sincondrial completo, y por la parte superior del cartílago incompleto (Fig. 21)
- (2) Contacto interdigitado completo por arriba y abajo del cartílago

Arco Hyoide Dorsal

Hiomandibulo-metapterigoideum (hm-mp) [Tradicionalmente denominado Hiomandibular]

50. Margen posterior del Hiomandibulo-metapterigoideum [II, Armbruster (2004), car. 34], (*Carácter no ordenado*)

- (0) No suturada al pterótico-supracleitro (pt-sc)
- (1) Ligeramente suturada (Fig. 42)
- (2) Fuertemente suturada

51. Margen anterior al condilo del Hiomandibulo-metapterigoideum suturada al proótico [III], (*Carácter ordenado*)

- (0) No
- (1) Si (Fig. 42)

52. Contacto único de la parte cartilaginosa del cóndilo dorsal del hiomandibulo-metapterigoideum con el pterótico-supracleitro [II, Armbruster (2004), car. 35], (*Carácter ordenado*)

- (0) No (contactando al proótico, o al proótico y al pterótico-supracleitro en

conjunto)

- (1) Si (Fig. 42)

53. Margen dorsal del hiomandibulo-metapterigoideum [III], (*Carácter ordenado*)

- (0) Recta o con una deflexión
(1) Formando una concavidad pronunciada en forma de "U" (Fig. 21)

54. Proceso anterodorsal del hiomandibulo-metapterigoideum (pr.ad.hm-mp) [III], (*Carácter ordenado*)

- (0) Presente proyectado y posicionado sobre la cara lateral del Hiomandibulo-metapterigoideum (Fig. 19A, y Fig. 15A, en Schaefer, 2003)
(1) Presente en forma de proceso o expansión dorsal, posicionado sobre la margen dorsal del hiomandibulo-metapterigoideum (anterior al cóndilo)(Fig. 21)
(2) Reducido o ausente como proceso (Fig. 31)

55. Cresta adductora del hiomandibulo-metapterigoideum (ac) [II, Schaefer (1998), car. 16; (1991), car. 18], (*Carácter ordenado*)

- (0) Corta levemente elevada (Fig. 19)
(1) Elevada sin alcanzar el cóndilo dorsal (Fig. 43)
(2) Ligeramente elevada, alargada por lo general alcanzando el cóndilo dorsal (Fig. 21; carácter 18, Fig. 3A, en Schaefer, 1991)

Comentarios

Schaefer (1991, pág. 11, Carácter 18) erróneamente concluyó, a pesar de haber examinado ejemplares de *P. maculicauda* [MCP 10990, 2 cs, Brasil, Santa Catarina, Corupá,

Arroio afluyente do Rio Itapocu], que en *Parotocinclus*, la cresta adductora es robusta pero corta, y que se extiende en menos de 1/3 la distancia entre el preopercular y el cóndilo dorsal del hiomandibulo-metapterigoideum. Indicando la característica anterior como el estado derivado, y el plesiomórfico cuando la cresta adductora es alargada y extendida entre el preopercular y el cóndilo hiomandibulo-metapterigoideum. Así mismo, otro estado (2) fue indicado para *Astroblepus* y algunos Hypoptopomatini (*Hypoptopoma*, *Oxyropsis* y el grupo de *Otocinclus vestitus*), cuando la cresta esta presente pero presenta una baja elevación.

Posteriormente Schaefer (1998) en su reanálisis, presenta una incoherencia y contradicción para la cresta adductora (*op.cit.*, Pág. 396, carácter 16 Vs. *íd.*, 1991., Pág. 11, Carácter 18). En primer lugar, contradice lo registrado en su trabajo anterior, es decir que registra la ausencia de la cresta adductora, para *Hypoptopoma*, *Nannoptopoma*, *Otocinclus* y *Oxyropsis*, cuando realmente la condición correcta para este grupo fue la interpretada en su trabajo del año 1991 “Cresta presente pero con poca elevación”; y en segundo lugar Schaefer, en su reanálisis (1998, Carácter 16, Figura 2, pág. 381) codifica el estado uno (1), es decir, la ausencia de la cresta adductora para el género *Parotocinclus*, y en su matriz (*op.cit.*, Tabla 2, Pág. 380) registró para el mismo carácter el estado plesiomórfico (0).

Por lo anterior, aquí se intenta esclarecer el posible potencial informativo a nivel filogenético de la cresta adductora, y para ello se examinó inclusive material diafanizado con el mismo número de catálogo observado por Schaefer (1991, 1998) [*p. ej. Parotocinclus maculicauda*: MCP 10990, 2 cs; *Neoplecostomus microps*: MCP 12199, 2cs].

Después de una cuidadosa observación, se determinó que la cresta adductora se encuentra presente en todos los grupos examinados, logrando diferenciar tres estados para el carácter “cresta adductora”. La condición plesiomórfica la manifiesta *Astroblepus*, presentando una cresta vertical, levemente elevada y corta, sin alcanzar el cóndilo articular

dorsal del hiomandibulo-metapterigoideum (Fig. 19, car. 55, estado 0). En Delturinae, la mayoría de neoplecostomines, hypostomines y algunos hypoptopomatines basales, se observa una cresta vertical elevada y sin alcanzar el cóndilo articular dorsal (Fig. 43, car. 55, estado 1).

La Cresta adductora es ligeramente elevada y alargada, por lo general alcanzando el cóndilo dorsal hiomandibulo-metapterigoideum en *Neoplecostomus*, *Kronichthys*, todos los Hypoptopomatinae incluyendo *Parotocinclus maculicauda* (Fig. 21, car. 55, estado 2).

Uno de los caracteres diagnósticos registrado por Schaefer (1991: 31, carácter 18.1) para definir al género *Parotocinclus* fue la observación equivocada de la presencia de una cresta adductora corta sobre el hiomandibulo-metapterigoideum.

56. Cresta "Levator Arcus Palatini" (lap), [II, Schaefer (2003), car. 14; (1998), car. 14],
(Carácter no ordenado)

- (0) Elevada alcanzando la margen antero-dorsal del hiomandibulo-metapterigoideum [Delturinae y *Neoplecostomus*] (Fig. 43)
- (1) Elevada sin alcanzar la margen antero-dorsal del hiomandibulo-metapterigoideum
- (2) Ligeramente elevada alcanzando la margen anterior del hiomandibulo-metapterigoideum siempre por la sutura con el entoectopteroide (Fig. 21)
- (3) Ausente (no diferenciable) (Fig. 13, Schaefer, 1997:27)

Comentarios

El proceso dorsal presente en *Astroblepus* sobre la cara lateral y dispuesto un poco inferior al borde dorsal del hiomandibulo-metapterigoideum, no puede ser considerado como homólogo a la cresta levator arcus palatine (Fig. 14C, en Schaefer, 2003). Esta proyección

en *Astroblepus*, *Delturus*, *Hemipsilichtys*, así como en otros Loricariidae corresponde al proceso anterodorsal del hiomandibulo-metapterigoideum (pr.ad.hm-mp) (Fig. 19A). En *Astroblepus*, la cresta levator arcus palatini se proyecta suavemente y por lo general horizontalmente (en algunas especies oblicuamente en sentido ventral) sobre la cara lateral del hiomandibulo-metapterigoideum, hasta suturarse interdigitadamente con el entoectopterigoide.

57. Forámenes del hiomandibulo-metapterigoideum [III], (*Carácter no ordenado*)

- (0) Ausente
- (1) Presencia de un foramen (Fig. 9, en Ribeiro, *et al.*, 2005)
- (2) Dos forámenes presentes (Fig. 41A)

Cuadrado-simplectico (q-sym)

58. Forma del cuadrado-simplectico, [III], (*Carácter no ordenado*)

- (0) Rectangular, mas largo que ancho (Fig. 19)
- (1) Cuadrado, mas ancho o aproximadamente igual al largo (Fig. 20)
- (2) Ligeramente triangular no proyectado por su parte anterior
- (3) Triangular, proyectado por su parte anterior (Fig. 41)

Comentarios

Diogo (2005:360-361) con base a sus observaciones y estudios filogenéticos concluye que el escenario evolutivo mas plausible en bagres, es la incorporación del simplectico (sym) con el cuadrado (q), rellenando la muesca usualmente encontrada en teleósteos.

Conexión o unión sincondrial (sj)(=Synchondral joint)

59. Disposición de la conexión o unión sincondrial [III] (*Carácter ordenado*)

- (0) Vertical a la sutura entre el entoectopterigoide y hiomandibulo-metapterigoideum (Fig. 19)
- (1) Horizontal o inclinada a la sutura entre el entoectoterigoide y hiomandibulo-metapterigoideum (Fig. 21)

Componente inter-preopércular (c.iop-pop) [área no expuesta]

60. Margen ventral del componente inter-preopércular con algún tipo de deflexión [III]

(*Carácter ordenado*)

- (0) Ausente (Fig. 41)
- (1) Presente (Fig. 12)

61. Margen ventral del c.iop-pop con deflexión Lateral [III] (*Carácter no ordenado*)

- (0) Ausente
- (1) Presente reducida
- (2) Presente proyectada (Fig. 12)

62. Margen ventral del c.iop-pop con deflexión medial [II,

Schaefer (1998), car. 18] (*Carácter ordenado*)

- (0) Ausente
- (1) Presente reducida
- (2) Presente proyectada (Fig. 44)

Comentarios:

La presencia de esta deflexión medial en la parte ventral del preopérculo era el único

carácter derivado y no reversible que soportaría la topología propuesta por Schaefer (1998) para la tribu Otothyriini. Sin embargo, no se observó su presencia para *Hisonotus*, *Microlepidogaster*, *Pseudotothyris*, *Schizolecis*.

Esqueleto Hiobranquial (= Hyobranchium)

Interhial (ih)

63. Interhial [I, Armbruster (2003), car. 27, Fig. 13] (*Carácter no ordenado*)

- (0) Grande (Fig. 45)
- (1) Medio (Fig. 46)
- (2) Reducido o ausente

Comentarios

Contrariamente a Armbruster (2004), en el presente estudio no se observó la presencia del interhial en *Astroblepus*, y en concordancia con Britto (2002:79) consideramos ausente este elemento para dicho género.

Posterohial (ph)

64. Ligamento angulo-posterohial (l-aa-ph) (= Ligamento hiomandibular (hm) *sensu* Schaefer, 2003, Fig. 18B; = Ligamento mandibulo-hiode (arr-ih.l), Arratia, 1987) [III], (*Carácter ordenado*)

- (0) Presente no ramificado (Fig. 24A)
- (1) Presente ramificado (Fig. 47)
- (2) Ausente

Hipohial (hh)

65. Margen anterior y lateral del hipohial [III], (*Carácter ordenado*)

- (0) Ambas rectas(Fig. 48A)
- (1) Anterior cóncava y lateral arredondeada (Fig. 48B)
- (2) Anterior recta y margen lateral arredondeada
- (3) Ambas arredondeadas (Fig. 14, en Schaefer, 1997)

Hipobranquiales (hb₁₋₄) [=hiobranquiales: Schaefer, 1998]

66. Margen medial del Hypobranquial uno (hb₁), [III], (*Carácter ordenado*)

- (0) Terminada en punta muy delgada (Fig. 48A)
- (1) No terminada en punta

67. Margen anterior del hypobranquial uno (hb₁), [III], (*Carácter no ordenado*)

- (0) Convexa
- (1) Cóncava (Fig. 14a, en Schaefer, 1997)
- (2) Recta (Fig. 5a, en Ribeiro *et al.*, 2005)

Ceratobranquiales (cb₁₋₅)

68. Proceso accesorio del ceratobranquial uno (cb₁) 51.77[II, Armbruster (2004), car. 7, Fig. 9; Schaefer (2003), car. 23], (*Carácter ordenado*)

- (0) Ausente (Fig. 9A, en Armbruster, 2004)
- (1) Reducido (Fig. 9B, en Armbruster, 2004)
- (2) Alargado pudiendo alcanzar la longitud del cb₁ (Fig. 9D, en Armbruster, 2004)

69. Proceso ventral-anterior en cb₃), [III], (*Carácter ordenado*)

- (0) Ausente

(1) Presente [Fig. 14, en Schaefer, 1997]

70. Proceso ventral en cb5 (Vista dorsal del hiobranquial) [III], (*Carácter ordenado*)

(0) Presente [Fig. 10, en Armbruster, 2004:]

(1) Ausente

71. Forma del ceratobranquial cinco (cb₅) [I, Armbruster, 2004, Car. 10, Fig. 10], (*Carácter ordenado*)

(0) Ancho O amplitud relativamente rectangular o en forma de bumerang

(1) Muy ancho por su parte anterior, en forma de hacha

72. Proceso posterior lateral del ceratobranquial cinco (cb₅), [I, Armbruster (2004), car. 13], (*Carácter ordenado*)

(0) Ausente

(1) Presente [Fig. 11b, en Armbruster, 2004]

73. Dientes del ceratobranquial cinco (cb₅) [III], (*Carácter ordenado*)

(0) Presentes desarrollados

(1) Reducidos o ausentes (pocos en número)(Fig. 14a, en Schaefer, 1997)

74. Filamentos branquiales (fb) en ceratobranquiales [I; Britto (2002), car. 126], (*Carácter ordenado*)

(0) Cartilagosos

(1) Parcialmente osificados (Fig. 49)

75. Rastros branquiales (gr) asociados a ceratobranquial cinco (Cb₅) en su parte cartilaginosa

[III], (*Carácter ordenado*)

- (0) Simples
- (1) Ramificados (Fig. 49)

76. Rastros branquiales parcialmente osificados en ceratobranquiales [III], (*Carácter no ordenado*)

- (0) Presentes no fusionados a los ceratobranquiales, en forma de rastros cónicos (Fig. 21A, en Schaefer, 2003)
- (1) Presentes alargados y fusionados a los ceratobranquiales (Fig. 49)
- (2) Presentes reducidos y fusionados a los ceratobranquiales (Fig. 50A)
- (3) Ausentes (Fig. 50B)

Epibranquiales (eb₁₋₄)

77. Proceso accesorio del epibranquial uno (eb₁) [II, Schaefer (1997), car. 9, Fig. 14A; Armbruster (2004), car. 14], (*Carácter no ordenado*)

- (0) Ausente
- (1) Reducido (Fig. 51)
- (2) Alargado (alcanzando el extremo del eb₁, casi conectado con la pestaña del cb₁) (Fig. 14, en Schaefer, 1997)

78. Proceso postero-dorsal accesorio del epibranquial cuatro (eb₄) [II, Armbruster (2004), car. 16, Fig. 12], (*Carácter no ordenado*)

- (0) Ausente
- (1) Reducido

(2) Alargado (Fig. 51)

79. Proceso postero-dorsal accesorio del eb_3 [II, Ghazzi, 2003, car. 58, Fig. 18B], (*Carácter no ordenado*)

(0) Presente (Fig. 51)

(1) Ausente

80. Filamentos branquiales sobre eb_{1-4} [III], (*Carácter ordenado*)

(0) Totalmente Cartilagosos

(1) Parcialmente Osificados cortos

(2) Parcialmente osificados largos (Fig. 25, en Ghazzi, 2003)

Infrafringobranquiales (ib_{3,4})

81. Infrafringobranquial tres (ib_3) [III], (*Carácter ordenado*)

(0) Sin expansiones posteriores (*Astroblepus*)

(1) En forma de "L" o de "T" invertida (Fig. 51; Figs. 26C, en Ghazzi, 2003)

82. Proceso o expansión dorso-medial del ib_3 [II], (*Carácter ordenado*) [cóndilo de la margen dorsomedial *sensu* Ghazzi, 2003, carácter 63]

(0) Ausente

(1) Presente (Fig. 51; Figs. 26D, en Ghazzi, 2003)

83. Margen dorsal del ib_4 [III], (*Carácter ordenado*)

(0) Cóncava (Fig. 51)

(1) Recta

Placa faríngea superior (upj)

84. Superficie ventral de la Placa faríngea superior [II, Schaefer (1998), car. 23; Armbruster (2004), car. 30] (*Carácter no ordenado*)

- (0) Arredondeada
- (1) Rectangular (proyectada anteriormente)(Fig. 5, en Ribeiro *et al.*, 2005)
- (2) Reducida (Fig. 5b, en Schaefer, 1991)
- (3) Alargada muy fina (fig 14a, en Schaefer, 1997)

85. Superficie ventral que soporta los dientes de la Placa faríngea superior (upj) en disposición horizontal al infrafaringobranquial cuatro [III], (*Carácter ordenado*)

- (0) Si
- (1) No (*Otocinclus*) (Fig. 52)

Radios branquiostegales (rb₁₋₄)

86. Radio branquiostegal uno (rb₁) [III], (*Carácter ordenado*)

- (0) Ancho, con expansiones
- (1) Delgado y fino (Fig. 52)

87. Radio branquiostegal dos (rb₂) alcanzando la misma longitud que rb₃ y rb₄ [III], (*Carácter ordenado*)

- (0) No
- (1) Si (Fig. 53)

Basibranquiales (bb_{2,4})

88. Basibranquial dos (bb₂) [III], (*Carácter ordenado*)

- (0) Largo (fusionado a bb₃) (Fig. 54)
- (1) Medio (Fig. 51)
- (2) Reducido

89. Márgenes laterales del Basibranquial dos (bb₂) [III], (*Carácter no ordenado*)

- (0) Rectas o ligeramente cóncavas (Fig. 54)
- (1) Cóncavas (Fig. 51)

90. Margen anterior del Basibranquial dos (bb₂) [III], (*Carácter ordenado*)

- (0) Aproximadamente igual en ancho que su margen posterior
- (1) Margen anterior bien expandida y de mayor ancho que su margen posterior (Fig. 51)

91. Basibranquial tres (bb₃) [III], (*Carácter ordenado*)

- (0) Presente osificado fusionado a bb₂ (Fig. 54)
- (1) Osificado y separado de bb₂ (Fig. 55)
- (2) Cartilaginoso (Fig. 48A)
- (3) Ausente (Fig. 51)

Comentarios

Basado principalmente en los estudios de Pinna (1993, 1996), y la observación de grupos basales, aquí se cuestiona a Britto (2002) quien registró la presencia de un (bb₃) cartilaginoso para *Neoplecostomus microps*. Igualmente, Schaefer (1997: Fig. 14A) afirmó erróneamente que la mayoría de los Hypoptopomatinae presentan el (bb₃) cartilaginoso, si

observamos inclusive, la figura 14A (*op.cit*) de la osteología del esqueleto branquial de *Otocinclus* podemos observar claramente la ausencia de este elemento.

En el presente estudio se examinó material de *Neoplecostomus microps* [MCP 18031, 1c&s; 12199 2c&s], *Neoplecostomus ribeirensis* [MCP 28274, 1c&s], *Neoplecostomus paranensis* [MCP 25551, 1c&s], *Otocinclus vestitus* [CBF 3945, 1c&s] y se observa al igual que para *Kronichthys*, *Parotocinclus*, *Oxyropsis*, entre otros Loricariidae, que el basibranquial tres (bb₃) se encuentra ausente. *Hemipsilichthys nimius* [MCP 30671, 1c&s] presenta el (bb₃) osificado pero muy reducido, sin embargo, *H. gobio* [MCP MNRJ 13654, 1c&s], *H. brevis* [MCP 26927, 1c&s], *Delturus angulicauda* [MCP 28036, 1c&S], *Delturus parahybae* [MCP 31467, 1c&s] presenta el tercer basibranquial (bb₃) cartilaginoso, claramente separado de las estructuras próximas, y *Hemipsilichthys papillatus* [MCP 21423, 1c&s, Parátipo] comparte junto con los Neoplecostominae e Hypoptopomatinae la ausencia de esta estructura.

Igualmente se refuta lo observado por Schaefer (2003, Carácter 24, Fig. 22) quien registra la presencia de un basibranquial uno (BB1) para *Lithogenes villosus*. Teniendo en cuenta la posición del basibranquial presente en *Lithogenes*, con relación al Urohial (uh) y los ceratobranquiales uno y dos (cb_{1,2}), sólo observables por medio de la débil reconstrucción microtomográfica (Fig. 22, *op. cit.*) podríamos inferir que este hueso de estar presente sería homólogo al basibranquial dos (bb₂) y no al basibranquial uno (bb₁) como afirma Schaefer (*op. cit.*). Sin embargo, es necesario examinar material diafanizado de *Lithogenes villosus*, pues considero que el basibranquial osificado y observado como reducido, a través de la reconstrucción microtomográfica no es confiable. Con base a fotografías examinadas y enviadas por Schaefer (Fig. 56), podría deducirse que *Lithogenes* no presenta ningún basibranquial óseo, logrando así inferir que la presencia del basibranquial óseo en *Astroblepus*, es posiblemente resultado de la separación gradual del

proceso de la margen posterior del urohial, presente en *Lithogenes*, y que a su vez se encuentra ausente en *Astroblepus*.

Astroblepus presenta un basibranquial único osificado y alargado, el cual correspondería en ubicación a la de los basibraquiales uno, dos y tres, presentando el cuarto basibranquial cartilaginoso, así mismo *Astroblepus* (Fig. 54) presenta la margen posterior del Urohial (uh) no expandida y corta. A pesar que en *Lithogenes villosus* (Fig. 22, en Schaefer, 2003) se observa claramente al urohial presentando la margen posterior alargada, Schaefer reportó el estado (1): Margen posterior del hueso urohial como corto y reducido para astroblepidos y *Lithogenes villosus*. Por mis observaciones, y con base a las fotografías suministradas por Schaefer (Fig. 56), infiero que *Lithogenes*, no presenta ningún basibranquial osificado, y lo que se observa presente es la margen posterior del urohial alargada. Por consiguiente, considero posible que el proceso posterior alargado del urohial (uh) (Fig. 56, y Fig. 22, Schaefer *op. cit.*) presente en *Lithogenes*, corresponde homologamente al basibranquial único osificado, presente en *Astroblepus*. Es posible que al realizar el escaneamiento en *Lithogenes villosus*, la imagen producida a través de la microtomografía computarizada, resulta en una errónea visualización de un posible y reducido basibranquial óseo (Schaefer, 2003. Fig. 22.), lo cual a través de las fotografías fue desconsiderado.

En *Diplomystidae* el basibranquial uno (bb₁) claramente esta ausente (Arratia, 2003), y el basibranquial dos (bb₂) esta presente y osificado, localizado adyacente a los hipobranquiales uno y dos (hb_{1,2}), así el basibranquial tres (bb₃) se encuentra presente, osificado y de menor tamaño, ubicado entre los hipobranquiales dos y tres (hb_{2,3}); y el basibranquial cuatro (bb₄) presente como cartílago entre los ceratobranquiales cuatro y cinco (cb_{4,5}) (Fig. 57)

Reis (1998, fig. 15) registra para *Callichthys callichthys*, la presencia del basibranquial

uno (bb₁), el cual correspondería correctamente con el segundo basiobranquial (bb₂), así, *Callichthys* presenta los basibranquiales dos y tres (bb_{2,3}) osificados y el cuarto basibranquial cartilaginoso (bb₄).

Urohyal (uh)

92. Urohial [III], (*Carácter ordenado*)

- (0) Con tres procesos anteriores (Fig. 56B)
- (1) Con dos procesos anteriores

93. Urohial [III], (*Carácter ordenado*)

- (0) Ancho entre los procesos mayor que el largo, procesos laterales terminados en punta (*Astroblepus* + *Lithogenes*) (Fig. 56)
- (1) Ancho entre los procesos mayor que el largo, procesos laterales no terminados en punta (Fig. 5a, en Ribeiro *et al.*, 2005)
- (2) Largo aproximadamente igual o mayor en longitud que su ancho (Fig. 14a, en Schaefer, 1997)

Comentarios

Astroblepus, *Lithogenes*, *Delturus parahybae*, y *D. angulicauda*, presentan un proceso central anterior en el urohial, además de los dos procesos anteriores laterales que se insertan en el foramen del par de hipohiales; este proceso central se proyecta en menor longitud que los procesos anteriores laterales (paur). Las demás especies agrupadas en Delturinae, incluyendo *Delturus brevis*, presentan tan solo dos procesos como los Neoplecostominae, Hypoptopomatinae e Loricariinae (*sensu lato*).

ESQUELETO POSTCRANIAL

Complejo Central de Weber (wcc), Armbruster, 2004 [=*Complejo central vertebral (ce.v.c)*, Arratia, 2003;=*Vértebra Compleja Britto*, 2002]

94. Complejo Central de Weber (wcc) [I], Armbruster (2004), car. 130]

(*Carácter ordenado*)

- (0) Corto
- (1) Largo (Fig. 25A)

95. Relicto de la cuarta vértebra (centro posterior vertebral) [III] (*Carácter ordenado*)

- (0) Fusionada a (wcc), diferenciable en jóvenes y adultos (Fig. 58)
- (1) Fusionada a (wcc), diferenciable solo en jóvenes

96. Proceso lateral extra en el complejo central vertebral (ple.ce.v.c) [III], (*Carácter ordenado*)

- (0) Presente (Fig. 59)
- (1) Ausente o fusionado (no distinguible)

97. Tripus (t) [III], (*Carácter ordenado*)

- (0) Formando un arco completamente cerrado (Figs. 34, 59)
- (1) Abierto (Fig. 11a, en Schaefer, 1997)

98. Tripus (t) [III], (*Carácter ordenado*)

- (0) Totalmente fusionado entre el complejo central vertebral y la vértebra seis (Fig. 58)
- (1) Parcialmente fusionado entre el complejo central vertebral y la vértebra seis

(Fig. 60)

- (2) Contacto solo por su base con el complejo central vertebral, sin contacto con la vértebra seis (Figs. 34, 59)

99. Proceso lateroventral del Tripus (t) (Observado en el arco izquierdo)[I, Armbruster, 2004:136]

- (0) Ausente o corto
(1) Largo (Fig. 34)

100. Tripus (t) [III], (*Carácter ordenado*)

- (0) Arcos sin conexión central (Fig. 59)
(1) Conectados (Fig. 61)

Comentarios

Al igual que para todos los Loricariidae (Schaefer, 1987, 1997), considera que las vértebras uno a cinco se encuentran fusionadas en un solo complejo central.

Entre los Siluriformes, se encuentra ausente el primer centro vertebral en Astroblepidae, Callichthyidae, Loricariidae, Nematogenyidae, Scoloplacidae e Trichomycteridae (Chardon, 1968; Baskin, 1973; Britto, 2002)

En todos los bagres, incluyendo *Diplomystes*, los centros vertebrales dos a cuatro son completamente fusionadas e indiferenciables, en Loricariidae el complejo central vertebral y el basioccipital se encuentran totalmente fusionados (Hoedeman, 1960a,b; Arratia, 1987, 2003; Schaefer, 1987, 1997 y Britto, 2002); sin embargo, Coburn y Grubach (1998) basados en datos ontogénicos y por conteo de mioseptos en *Corydoras paleatus*, determinaron que el complejo vertebral consiste de sólo tres vértebras fusionadas, la tercera, cuarta y quinta,

siendo ausentes la vértebra uno y dos, junto a todos sus elementos derivados (Clastrum, scaphium, intercalarium y centros vertebrales). En el presente trabajo, y teniendo en cuenta el estudio de Coburn y Grubich (1998), y mis observaciones en series ontogenéticas, se propone que para Astroblepidae y Loricariidae las vértebras uno a tres se encuentran ausentes (Fig. 58), no siendo posible una diferenciación.

De la vértebra quinta, en Loricariidae, solo se observa en ejemplares adultos la mitad del centro vertebral haciendo parte fusional del llamado Complejo Central Vertebral (Fig. 34).

Individuos juveniles de *P. maculicauda* presentan la misma condición basal de *Astroblepus*, presentando la quinta vértebra completa con sus dos centros vertebrales, y también se observa el relicto o la mitad del centro de la cuarta vértebra (Fig. 58).

Por consiguiente, la condición tradicional de generalizar la fusión y no diferenciación de las vértebras 2-4 para otros grupos de siluriformes relacionados, debe ser objeto de un estudio ontogenético detallado. Es factible pensar que haya sido un proceso gradual la pérdida o ausencia de las vértebras 1-4 en Loricariidae. Aquí el número de vértebras es contado, teniendo en cuenta que una vértebra es formada por dos centros vertebrales, y no se encuentra fusionada a ninguna otra estructura ósea (*p. ej.*, Complejo central vertebral o esqueleto caudal). Así, Hypoptopomatines presentarían una serie completa de vértebras a partir de la tradicional vértebra seis. No obstante, el número denominado para cada vértebra se mantuvo de acuerdo con la literatura tradicional.

Baskin (1973) observó la pérdida del proceso transformador del tripus en Astroblepidae, Callichthyidae, Loricariidae, Scoloplacidae y Trichomycteridae. Sin embargo, aquí se observó presente en *Callichthys*, y para la mayoría de Loricariidae examinados. La presencia y morfología de este proceso transformador es una peculiar característica con potencial de información filogenética en loricariidae.

De Pinna (1993, carácter 207; 1996, carácter 60) es el primero a referirse con relación al proceso ventral extra del complejo central vertebral en Sisoridae. Britto (2002, Carácter 230) examinó ese mismo carácter, y a pesar de describir a esta estructura como un proceso transversal extra extendido a partir de la cara ventral del complejo central vertebral en Akysidae, Amblycipitidae, Amphiliidae, Astroblepidae, Callichthyidae, Loricariidae, Nematogenyidae, Scoloplacidae, Sisoridae y Trichomycteridae, continuó denominándolo proceso ventral extra.

Según el material examinado aquí, se observó que en Astroblepidae, y Loricariidae este proceso extra del complejo central de weber (ple.ce.v.c), se proyecta lateralmente y no ventralmente (Fig. 59). Igualmente Britto (2002) afirma que tan solo en individuos adultos de *Callichthys*, es distinguible el proceso lateral del complejo vertebral. Aquí se pudo observar que esta estructura se proyecta lateralmente dentro del complejo central vertebral, y se observa o es diferenciable tanto en ejemplares jóvenes como en adultos de Astroblepidae y para la gran mayoría de Loricariidae.

Recientemente, Geerincks *et al.*, (2005) en su estudio morfológico y funcional de la cabeza para una especie del género *Ancistrus* (cf. *triradiatus*) registra la observación, posteroventral, del arco neural de la segunda y tercera vértebra fusionados a la cresta medial en forma de V del parietosupraoccipital, lo cual considero incorrecto. La segunda y tercera vértebra no aparece diferenciable ni en ejemplares juveniles ni en adultos de Ancistrinae. En Loricariidae (ejemplares adultos) solo es diferenciable claramente el relicto del centro de la vértebra cinco, en ejemplares juveniles puede distinguirse la vértebra cinco completa y el relicto del centro de la cuarta vértebra, al igual que ejemplares adultos de Astroblepidae.

Proceso transversal del aparato de Weber (tvp)

101. Proceso transversal del aparato de Weber (tvp) [III] (*Carácter ordenado*)

- (0) Reducido, no extendiéndose lateralmente (Fig. 58A)
- (1) Extendido lateralmente(no fusión antero-medial con la parapófisis tres) (Fig. 60)
- (2) Extendido lateralmente y fusionado antero-medialmente con la parapófisis tres (Fig. 34)

102. Ala remanente de las parapófisis de las vértebras 4-5

(a.r.pap.v.4-5) [III] (*Carácter no ordenado*)

- (0) No expuesta dorsalmente (Fig. 37)
- (1) Expuesta parcialmente
- (2) Expuesta parcialmente soportando odontodes (Fig. 62A)
- (3) Expuesta totalmente fusionada al pterotico-supracleitro (Fig. 17)

103. Ala remanente de las parapófisis de las vértebras 4-5

(a.r.pap.v.4-5) en contacto con la vértebra seis [III] (*Carácter ordenado*)

- (0) No
- (1) Si (Fig. 62B)

104. Proceso transversal del aparato de Weber (tvp) alcanzando en longitud la margen distal o extremo de la vértebra seis [III] (*Carácter ordenado*)

- (0) No
- (1) Si (Fig. 62B)

105. Proceso transversal del aparato de Weber (tvp) totalmente encapsulado [III] (*Carácter ordenado*)

- (0) No, abierto ventralmente y en comunicación con la vejiga natatoria (Fig. 58)
- (1) Si (Fig. 34, 36, y 62B)

Columna Vertebral (centra)

106. Proceso postero-dorsal de la vértebra siete (pd.p.v7) (posterior al espino neural central)

[III] (*Carácter no ordenado*)

- (0) Ausente
- (1) Presente como una expansión (No terminada en punta)
- (2) Presente alargado terminando en punta (Fig. 63, y Fig. 15, en Schaefer, 1997)

107. Espinas neurales bífidas de la vértebra siete (ebnv₇) [III] (*Carácter no ordenado*)

- (0) Fusionadas parcialmente anterodorsalmente
- (1) Proyectadas dorsolateralmente en forma de cresta laminar (Fig. 64)
- (2) Proyectadas anteriormente en forma de proceso (Fig. 15, en Schaefer, 1997)
- (3) Ausente

Espinas neurales (ns)

108. Número de espinos neurales bífidos sin incluir la vértebra siete (ebnv_n) [III] (*Carácter ordenado*)

- (0) Cinco o menos
- (1) Seis a nueve (Fig. 63)
- (2) Mas de nueve

109. Espino bífida neural en la vértebra 8 (ebnv₈) [III] (*Carácter no ordenado*)

- (0) Presente

(1) Presente reducida (Fig. 64)

(2) Ausente

110. Espinas bífidas neurales (ebnv) en contacto con placas dorsales [III] (*Carácter no ordenado*)

(0) No

(1) Si (Fig. 63)

Espinas hemales (hs)

111. Espinas bífidas hemales (ebh_n) [I, Armbruster, 2004; Schaefer, 1987] (*Carácter no ordenado*)

(0) Ausentes (Fig. 65A)

(1) Presentes (Fig. 65B)

Costillas (ribs)

112. Costillas (posteriores a la costilla seis(rb₆)) [III] (*Carácter ordenado*)

(0) Todas las costillas articuladas directamente a la vértebras (Fig. 66A)

(1) Articuladas directamente y a través de tejido conectivo (Fig. 66B)

(2) Articuladas únicamente a través de tejido conectivo (Fig. 67A)

(3) Ausentes (Fig. 67A)

113. Articulación de la segunda costilla vertebral [III] (*Carácter ordenado*)

(0) En la vértebra siete (Figs. 60, 66A)

(1) En la vértebra ocho (Figs. 66B, 67A)

(2) En la vértebra nueve

- (3) En la vértebra diez o posterior

114. Costilla sobre la vértebra siete [III] (*Carácter ordenado*)

- (0) Presente directamente articulada (Figs. 58, 60, 66A)
(1) Presente articulada por tejido
(2) Ausente (Fig. 67A)

Hueso Lateral (lb) [=Lateral Bone, Connecting bone, Armbruster, 2004]

115. Hueso lateral en individuos adultos [III] (*Carácter ordenado*)

- (0) Sin contactar las costillas de la vértebra seis, ni al proceso lateral del segundo pterigóforo de la aleta dorsal (Figs. 58A, 66A)
(1) Contactando directamente (Fig. 66B)
(2) Fusionado a las placas laterales, no diferenciable (Fig. 67A)

Cintura y aleta pectoral

116. Cintura pectoral [II, Schaefer (1991); (1998), car. 40] (*Carácter ordenado*)

- (0) No expuesta (Fig. 11B)
(1) Expuesta lateralmente soportando odontodes (Fig. 11A)
(2) Expuesta lateralmente y medialmente soportando odontodes (Fig. 11B)

117. Contacto entre las contrapartes del cleitro o escapulo-coracóides suturado [I] (Britto, 2002, Carácter 249) (*Carácter ordenado*)

- (0) No (Sin contacto, o simple contacto sin sutura) (Fig. 67A)
(1) Si (Fig. 67B)

118. Forma de la margen anterior del cleitro [III] (*Carácter no ordenado*)

- (0) Cóncava (Fig. 69A)
- (1) Recta con expansión o proceso anterolateral (Fig. 69B)
- (2) Recta con deflexión lateral (Fig. 70A)
- (3) Sigmoidal (Fig. 70B)
- (4) Convexa, arredondeada o ligeramente proyectada anteriormente teniendo como punto de referencia la sínfisis (Fig. 70C)

119. Fosa Arrector (fa) o fosa Abductora [II, Schaefer (1991), (1998), car. 41; Armbruster (2004), car.154] (*Carácter ordenado*)

- (0) Ausente (Fig. 69A)
- (1) Presencia de la fosa arrector abierta o expuesta totalmente (Fig. 69B, 70A)
- (2) Presencia de la fosa arrector parcialmente abierta (Fig. 70B)
- (3) Fosa Arrector totalmente cubierta por la lamina cleitral (Fig. 37A)

120. Paso del músculo arrector ventralis [II, Schaefer (1991), (1998); Armbruster (1998), car. 30, Fig. 4, (2004), car. 163, Fig. 32] (*Carácter ordenado*)

- (0) Paso Directamente
- (1) Pasando ventralmente al puente del escapulocoracoide (Fig. 32B,C, en Armbruster, 2003)
- (2) Pasando a través del túnel que forma el puente del escapulocoracoide (Figs. 70B,C y Fig. 4A, en Armbruster, 2003)

121. Proceso accesorio laterodorsal del cleitro (adpcl) en vista dorsal [III] (*Carácter no*

ordenado)

- (0) Ausente
- (1) Reducido
- (2) Pronunciado (Fig. 73)

122. Recámara interna cleitral (i.ch-cl) receptora de los musculus arrector dorsalis [III]

(Carácter ordenado)

- (0) Ausente
- (1) Presente (Fig. 71)
- (2) Reducida
- (3) Fusionada al cleitro

123. Foramen sobre la lámina dorsal del cleitro (fr-d-cl) [I, Diogo (2005), car. 179]

(Carácter ordenado)

- (0) Ausente
- (1) Presente (Fig. 73, y Fig. 22b, en Aquino y Miquelarena, 2001)

124. Proceso humeral del cleitro terminado en punta [III] *(Carácter no ordenado)*

- (0) No
- (1) Si (Fig. 73)

125. Escapulocoracoide (sca-co) y cleitro, vista ventral en su sínfisis [III] *(Carácter ordenado)*

- (0) Cleitro aproximadamente igual al ancho del (sca-co) (Fig. 69)
- (1) Escapulocoracoide mas ancho que el cleitro (Figs. 70B, y 73)

(2) Cleitro mas ancho que el coracoides (Fig. 70C)

126. Proceso laminar horizontal del escapulocoracoide (l.h-proc-sca-co) [III] (*Carácter ordenado*)

(0) Ausente (Figs. 69A, y 74)

(1) Presente (Figs. 70A, 71, 72)

127. Túnel o pasaje del arco ventral del mesacoracoide (m-cor-ar-v) [III] (*Carácter no ordenado*)

(0) Redondo y pequeño (Fig. 74)

(1) En forma de ranura, estrecho

(2) Rectangular o redonda, amplio (Fig. 71)

128. Proceso posterior del escapulocoracoide (pp.sca-co) [II, Schaefer (2003), car. 35] (*Carácter ordenado*)

(0) Corto (Fig. 69A, y 74)

(1) Recto y proyectado posteriormente (Fig. 69B)

(2) Curvo proyectado dorsalmente (Fig. 71, y 72)

129. Puente arrector del coracoide (cor-bri) [II, Schaefer (2003), car. 34] (*Carácter ordenado*)

(0) Ausente (Fig. 69A)

(1) Presente delgado muy fino(alargado) (Fig. 69B)

(2) Presente por lo general ancho (corto)(Figs. 70B,C, y 73)

130. Puente arrector secundario del coracoide (arr-sec-cor-bri) [III] (*Carácter ordenado*)

- (0) Ausente (Figs. 69, y 70A)
- (1) Presente cubierto por piel o placas no fusionadas al puente (Figs. 11B, y 70C)
- (2) Presente expuesto soportando odontodes (Fig. 11A)
- (3) Presente extendido, fusionado con la lamina sca-co, soportando odontodes (Figs. 70B, y 73B)

131. Foramen posterolateral del escapulacoracoide (Sca-cor-plf) [III] (*Carácter ordenado*)

- (0) Grande (Fig. 74)
- (1) Pequeño (Fig. 72)

132. Espino aleta pectoral (p.sp) [III] (*Carácter ordenado*)

- (0) Segmentado, presentando lepidotrichias (lpdt) (Fig. 64A, y 75A)
- (1) Osificado (sin segmentos óseos o lepidotrichias) (Fig. 75B)

133. Área segmentada osificada (AS) o lepidotrichium (lpdtm) del espino pectoral comparada con el área totalmente osificada (AO) del espino pectoral (p.sp) [III] (*Carácter ordenado*)

- (0) AS>AO (Fig. 64A)
- (1) AS=AO (Fig. 75A)
- (2) AS<AO (Fig. 76)
- (3) Espino pectoral osificado completamente (Fig. 75B)

134. Número de radios ramificados terminales (actinotrichias) en ejemplares adultos del

primer radio ramificado de la aleta pectoral [III] (*Carácter no ordenado*)

- (0) Con tres o menos actinotrichias (Fig. 75A)
- (1) Con cuatro (Fig. 75B)
- (2) Con seis (+/- 1)
- (3) Con ocho (Fig. 77)

135. Número de Radios ramificados de la aleta pectoral [Tipo II, Schaefer (1998), car.46]

(*Carácter no ordenado*)

- (0) Mas de 8 (Fig. 69A)
- (1) Siete
- (2) Seis (Figs. 75-77)

136. Radios espurios cartilagosos o distales del espino de la aleta pectoral [III] (*Carácter no ordenado*)

- (0) Rectangulares sin presentar proyección anterior (Fig. 78A)
- (1) Rectangulares, con una proyección anterior rectangular (Fig. 78B)
- (2) Rectangulares cartilagosos con una proyección filamentosa (Fig. 78C)

137. Radial dos de la aleta pectoral con expansión o proceso ventro-lateral (vl-p-ra2) [III]

(*Carácter no ordenado*)

- (0) Ausente
- (1) Presente (Fig. 75B)

138. Radial dos de la aleta pectoral fusionado al radial tres

[III] (*Carácter no ordenado*)

- (0) Ausente
- (1) Presente (Fig. 79)

139. Aserraciones en la margen posterior del espino pectoral

[III] (*Carácter ordenado*)

- (0) Ausente
- (1) Presente en juveniles solamente
- (2) Presente en juveniles y adultos (Fig. 22a, en Aquino y Miquelarena, 2001)

140. Pliegue de piel sobre el espino pectoral en machos

[III] (*Carácter ordenado*)

- (0) Ausente
- (1) Presente extendido (desarrollado) a todo lo largo del espino (Fig. 80)
- (2) Presente reducido

Comentarios

En *Astroblepus* y demás Loricariidae cleitro y escapulocoracoide se encuentran fusionados, y solo en vista ventral es posible diferenciar el cleitro del escapulocoracoide, a diferencia con *Callichthys*, por ejemplo, que presenta cleitro y escapulocoracoide sin fusión, siendo estas estructuras acopladas una con la otra.

Astroblepus (Fig. 74), y todos los Loricariidae (Fig. 71) presentan el arco del mesacoracoide dividido, formando un arco dorsal y otro ventral. La anterior característica es propuesta como una sinapomorfía para este grupo. Característica con potencial informativo filogenético para ser considerado entre los grupos basales y actuales de Siluriformes.

Se identificó para todos los Loricariidae (excepto Delturinae) la presencia de un

Proceso laminar horizontal del escapulacoracoide (l.h-proc-sca-co) (Figs. 69-72)

Ejemplares adultos de *Hemipsilichthys gobio* y *H. papillatus* presentan el puente arrector del escapulacoracoide delgado (Figs. 69B, 75A, car. 129, Estado 1) contrariamente a lo observado por Schaefer (2003, car: 34, Fig. 23C), tan solo en *Astroblepus* esta ausente el puente arrector tanto en jóvenes como en adultos.

Schaefer (2003, car: 35, Fig. 23D) confunde el proceso posterior del escapulacoracoide (Fig. 23d, cpp, *op cit*) con el proceso dorsal del cleitro (dpcl) (mirar aquí: Figs. 69A, y 74).

Astroblepus presenta el cleitro y el escapulacoracoide no diferenciado o limitado por algún tipo de sutura, por ende, y de acuerdo a los grupos examinados en el presente trabajo se propone que la margen anterior del cleitro+escapulacoracoide gradualmente se fue envolviendo ventralmente hasta formar el denominado cleitro en Loricariidae. El cleitro en Loricariidae presenta un limite ventral de contacto con el escapulacoracoide, homólogo a la margen anterior del cl+co presente en *Astroblepus*. Entre los Loricariidae, los hypoptopomatines mas derivados, presentan la cintura pectoral compleja, incluyendo escapulacoracoide y cleitro expuestos ventralmente, totalmente osificados, y soportando odontodes (Fig. 73).

Cintura y aleta pélvica

141. Fusión del proceso externo anterior con el interno anterior del basipterigio (bspt) [III]

(*Carácter ordenado*)

- (0) No Fusionado (Fig. 81, y Fig. 4.6d, en Arratia, 2003)
- (1) Fusionado (Fig. 82)

142. Proceso Lateral del basipterigio (l.p.bspt) [Tipo III] (*Carácter no ordenado*)

- (0) Ausente (Fig. 33B, en Armbruster, 2004)

- (1) Presente aprox. triangular y proyectado lateralmente (Fig. 24B, en Schaefer 2003)
- (2) Presente aprox. triangular y proyectado anteriormente (Fig. 82; mirar Schaefer, 2003, car. 45, Fig. 24C)

143. Cresta del proceso lateral del basipterigio (c.l.p.bspt) (en vista ventral) [III] (*Carácter no ordenado*)

- (0) Presente dispuesta lateralmente (Fig. 82)
- (1) Presente como proceso dispuesta ventromedialmente (Fig. 83)
- (2) Presente como cresta reducida (Fig. 82)
- (3) Ausente

144. Lateropterygium (lpt) [II, Schaefer (2003), car. 36] (*Carácter ordenado*)

- (0) Presente, distalmente expandido en forma de espátula (Fig. 81)
- (1) Presente alargado (Fig. 82)
- (2) Ausente

145. Proceso transversal medial del basipterigio (tvpr) [=Cresta ventral (VPRB), II, Armbruster (2004), car. 172] (*Carácter no ordenado*)

- (0) Presente proyectado anteriormente (Fig. 81)
- (1) Presente proyectado horizontalmente en forma de cresta (o sutura) anterior a la margen anterior de la sección cartilaginosa (Fig. 82)
- (2) Proyectado horizontalmente en forma de cresta atravesando la sección cartilaginosa
- (3) Ausente

146. Condilo o cresta posteromedial del basipterigio (vista ventral) [II, Armbruster (2004), car. 172, Fig. 33] (*Carácter no ordenado*)

- (0) Ausente
- (1) Presente a manera de dos procesos
- (2) Presente como un único condilo dispuesto verticalmente (Fig. 85)
- (3) Presente como una cresta reducida

147. Proceso dorsal del basipterigio (dp-bspt) (vista dorsal) [III] (*Carácter ordenado*)

- (0) Ausente
- (1) Presente alargado (Fig. 85)
- (2) Presente reducido (Fig. 82)

148. Foramen anterior a la sección cartilaginosa en el basipterigio [I, Armbruster (2004), car. 171] (*Carácter ordenado*)

- (0) Ausente
- (1) Presente arredondeado (Figs. 33C,D,F, en Armbruster, 2004)
- (2) Presente ovalado (Fig. 86)

149. Odontodes sobre los radios ramificados de la aleta pélvica [III] (*Carácter ordenado*)

- (0) Ausente (Fig. 81)
- (1) Presentes pocos en número
- (2) Presentes en gran número

150. Pliegue de piel sobre el espino de la aleta pélvica en machos [II, Schaefer (1998), car.

45](*Carácter ordenado*)

- (0) Ausente
- (1) Presente extendido a todo lo largo del espino (expandido en su base formando una carnosidad) (Fig. 80)

Aleta Dorsal y Adiposa

151. Spinelet [II, Schaefer (1987), (1991), (1998), (2003); Armbruster (2004); Reis, *et al.* (2006)]

- (0) Ausente
- (1) Presente como placa dorsal (rectangular) no fusionada (Fig. 87A)
- (2) En forma de V móvil (Fig. 3B,C, en Reis *et al.*, 2006)
- (3) En forma de V, o rectangular fusionado a la placa nugal (Fig. 87B)

Comentarios:

El “spinelet” en Loricariidae se origina por la modificación de una placa predorsal anterior al espino de la aleta dorsal observado en Delturinae. En *Hemispsilichthys gobio* y *H. papillatus* se observó este elemento en series ontogenéticas. Por consiguiente, se refuta la supuesta ausencia de este elemento manifestada por Reis, *et al.*, (2006) para *H. papillatus*, aquí se observó su presencia (151:estado 1) para dos ejemplares del lote MCP 27983 (Fig. 87)

El origen de este elemento está mas relacionado con una placa dorsal, que con un espino de la aleta dorsal, por lo tanto el “spinelet” en Loricariidae es considerado aquí como no homólogo al spinelet considerado como elemento reducido de un espino de la aleta dorsal presente en otros siluriformes.

152. Placa nugal [III] (*Carácter ordenado*)

- (0) Ausente o reducida (Fig. 87A)
- (1) Presente, rectangular a triangular mas ancha que larga (Fig. 87B)
- (2) Presente, cuadrada, ancho y largo mas o menos iguales en longitud (Fig. 88B)
- (3) Mas larga que ancha (Fig. 88C)

153. Proceso transversal del pterigóforo uno (dpt_{1,2}) expuesto soportando odontodes [III]

(*Carácter ordenado*)

- (0) No
- (1) Si (Fig. 89)

154. Proceso transversal del pterigóforo tres (tdp₃) [III] (*Carácter ordenado*)

- (0) Ausente
- (1) Presente no fusionado a las placas dorsal
- (2) Presente fusionado a la placas dorsal (Fig. 88A)

155. Espino osificado de la Aleta adiposa [III] (*Carácter no ordenado*)

- (0) Ausente
- (1) Presente
- (2) Vestigial (una o mas pequeñas placas impares);

Aleta anal

156. Número de Pterigóforos de la aleta anal en adultos [III] (*Carácter ordenado*)

- (0) Presencia de seis pterigóforos (Fig. 65A)
- (1) Presencia de cinco pterigóforos (Fig. 65B)

- (2) Presencia de cuatro o menos

157. Pterigóforo anterior a la base del espino de la aleta anal [III] (*Carácter ordenado*)

- (0) Cubierto por piel
(1) Expuesto Ventralmente (Fig. 67A)
(2) Cubierto por placas centrales o laterales
(3) Única placa central fusionada al pterigóforo y expuesta soportando odontodes
(Fig. 88B)

Esqueleto y aleta caudal

158. Hipurales [I, Armbruster (2004), car. 123, Fig. 24] (*Carácter ordenado*)

- (0) Aproximadamente de la misma longitud
(1) Inferior mas largo que el superior (Fig. 89B)

159. Diastema [III] (*Carácter no ordenado*)

- (0) En forma de muesca terminal reducida (Fig. 17, en Schaefer, 1997)
(1) Extendida anteriormente (Fig. 89B; y Fig. 24A, en Armbruster, 2004)
(2) Ausente

OTROS CARACTERES

Anatomía Externa

Placas dorsales, Laterales y ventrales.

160. Placas predorsales (posteriores a la punta del supraoccipital) [Tipo III] (*Carácter ordenado*)

- (0) Ausentes

- (1) Presentes no fusionadas (pareadas) (Fig. 87A, y 89A)
- (2) Presente una series fusionada (placa única no pareada, correspondiente a la segunda serie)
- (3) Presentes todas fusionadas (placas únicas no pareadas) (Fig. 88A)

Odontodes

161. Filas de odontodes desarrollados sobre la cabeza (supraoccipital y pterotico-supracleitro) en forma de crestas [III] (*Carácter ordenado*)

- (0) Ausentes sobre la cabeza
- (1) Presente en juveniles
- (2) Presente en juveniles y adultos (Fig. 62A)

162. Odontodes de la punta del hocico arredondeados o en forma de corazón [III] (*Carácter ordenado*)

- (0) Ausentes
- (1) Presentes (Fig. 3, en Bristki & Garavello, 2002)

163. Agrupación de odontodes de mayor tamaño en la margen posterior central del supraoccipital [Tipo II, Modificado de Schaefer, 1998:20] (*Carácter no ordenado*)

- (0) Ausentes
- (1) Presentes y pocos en número
- (2) Presentes muy desarrollados numerosos dispuestos en un área circular u ovalada
- (3) Presentes desarrollados, dispuestos en un área rectangular alargada

164. Odontodes sobre el espino pélvico en vista ventral [III] (*Carácter ordenado*)

- (0) Dirigidos posteriormente (Fig. 81)
- (1) Dirigidos medialmente (Fig. 82)

165. Tamaño y disposición de odontodes (no modificados) en el hocico [II, Schaefer (1998), car. 39] (*Carácter no ordenado*)

- (0) Odontodes de igual tamaño y forma
- (1) Con algunos Odontodes mas alargados con curvatura reducida
- (2) Con algunos Odontodes mas alargados, con gran curvatura
- (3) Odontodes alargados rectos

Otras estructuras

166. Proceso ventrolateral del pt-sc (p.vl.pt-sc)[II, Armbruster (2004), car. 115; y Reis *et al.* (2006)]

- (0) Ausente
- (1) Presente (Fig. 60)

167. Presencia de una estructura globular y voluminosa sobre la superficie anteroventral del entoectopterigoide (=metapterigoide), la cual se une a la premaxila a través de un ligamento visible, conectando los dos huesos [I, Diogo (2005), car. 322]

- (0) Presente
- (1) Ausente

168. Papilas posteriores al dentario desarrolladas (vista ventral)

- (0) Ausente

(1) Presente

4.2 Análisis cladística [árbol y matriz]

Los 169 caracteres listados anteriormente fueron codificados para cada uno de los 114 taxa terminales analizados, resultando en una matriz de datos mostrada en la Tabla (1). Un riguroso análisis de parsimonia filogenética fue aplicado sobre la matriz y como resultado se obtuvo un árbol de consenso estricto (Fig. 90) entre 100.100 árboles encontrados igualmente parsimoniosos con una longitud de 1202 pasos, índice de consistencia CI=0.26, índice de retención RI=0.79, y colapsando 31 nodos.

4.3 Diagnosis para clados agrupados

Se encontraron las sinapomorfias no ambiguas compartidas por todos los árboles para cada clado presente en todos los árboles mas parsimoniosos encontrados (100.100). En negrita se ilustran los cambios de estado que ocurren una sola vez. Clados numerados seguidos de * representan los cambios de estado de los caracteres planteados a partir de uno de los árboles mas parsimoniosos.

La numeración presentada para los caracteres, sigue la misma presentada en la descripción comparativa de los caracteres (numeral 4.1).

Clado 1 (Familia Loricariidae, todos los taxa terminales excepto *Astroblepidae*)

char 0: 0 → 1

char 6: 0 → 1

char 9: 0 → 1

char 15: 0 → 1

char 18: 0 → 1

char 19: 0 → 1

char 23: 0 → 1

char 24: 0 → 1

char 28: 0 → 1

char 30: 0 → 1

char 33: 0 → 1

char 39: 0 → 1

char 34: 0 → 3

char 43: 0 → 1

char 45: 0 → 1

char 48: 0 → 1

char 49: 0 → 1

char 54: 0 → 1

char 55: 0 → 1

char 59: 0 → 1

char 60: 0 → 1

char 63: 2 → 0

char 68: 0 → 1

char 74: 0 → 1

char 76: 0 → 1

char 78: 0 → 1

char 79: 0 → 1

char 81: 0 → 1

char 84: 0 → 1

char 86: 0 → 1

char 88: 0 → 1

char 91: 0 → 1,2

char 92: 0 → 1

char 93: 0 → 1

char 95: 0 → 1

char 98: 0 → 1

char 101: 0 → 1

char 108: 0 → 1

char 109: 0 → 2

char 115: 0 → 1

char 119: 0 → 1

char 120: 0 → 1

char 123: 0 → 1

char 127: 0 → 2

char 128: 0 → 1

char 129: 0 → 1,2

char 131: 0 → 1

char 133: 0 → 1,2

char 135: 0 → 2

char 136: 0 → 1

char 137: 0 → 1

char 141: 0 → 1

char 144: 0 → 1

char 154: 0 → 1

char 160: 0 → 1

char 167: 0 → 1

**Clado 2 (*Hemipsilichthys nimius*, *Hemipsilichthys gobio*, *Hemipsilichthys papillatus*,
Delturus angulicauda, *Delturus parahybae*, *Delturus brevis*)**

char 56: 2 → 0

char 61: 0 → 1

char 75: 0 → 1

char 106: 0 → 1

char 166: 0 → 1

Clado 3 (*Delturus angulicauda*, *Delturus parahybae*)

char 12: 1 → 2

char 92: 1 → 0

Clado 4 (*Hemipsilichthys gobio*, *Hemipsilichthys papillatus*)

char 39: 3 → 2

Clado 5 (Loricariinae, Hypostominae, Neoplecostominae, e Hypoptopomatinae)

char 0: 1 → 2

char 3: 0 → 1

char 4: 0 → 1

char 19: 1 → 2

char 31: 0 → 1

char 66: 0 → 1

char 80: 1 → 2

char 98: 1 → 2

char 101: 1 → 2

char 117: 0 → 1

char 126: 0 → 1

char 134: 0 → 1

char 145: 0 → 3

char 156: 0 → 1

Clado 6 (Loricariinae: *Harttia loricariformis*, *Rineloricaria strigilata*, *Ixinandria steinbachi*)

char 14: 0 → 1

char 15: 1 → 2

char 24: 1 → 2

char 70: 0 → 1

char 76: 1 → 3

char 83: 0 → 1

char 102: 0 → 3

char 107: 0 → 1

char 108: 1 → 2

char 125: 0,1 → 2

char 148: 0,1 → 2

char 154: 1 → 2

char 165: 0 → 3

Clado 7 (*Rineloricaria strigilata*, *Ixinandria steinbachi*)

char 4: 1 → 2

char 60: 1 → 0

char 65: 0,1 → 2

char 78: 1 → 0

char 84: 1 → 0

char 120: 1 → 2

char 128: 1 → 0

char 130: 0 → 1

Clado 8 (Hypostominae, Neoplecostominae, e Hypoptopomatinae)

char 28: 1 → 2

char 63: 0 → 1

char 113: 0 → 1

char 114: 0 → 2

char 132: 0 → 1

char 133: 2 → 3

char 136: 1 → 2

char 142: 0 → 1

**Clado 9 (Hypostominae: *Corymbophanes andersoni*, *New taxon 22 "Microhypostomus"*,
Lasiancistrus caucanus, *Ancistrus reisi*, *Chaetostoma leucomelas*)**

char 21: 0 → 2

char 46: 0 → 1

char 47: 1 → 2

char 50: 0 → 2

char 61: 0 → 1

char 69: 0 → 1

char 88: 1 → 2

char 96: 0 → 1

char 124: 0 → 1

char 142: 1 → 2

char 146: 0 → 1

char 151: 0,1 → 2

char 158: 0 → 1

Clado 10 (Todos los Hypostominae, excepto: *Corymbophanes andersoni*)

char 11: 2 → 4

char 14: 0 → 1

char 38: 0,1 → 2

char 63: 1 → 2

char 71: 0 → 1

char 83: 0 → 1

char 134: 1 → 0

char 154: 1 → 2

Clado 11 (*Chaetostoma leucomelas*, *Lasiancistrus caucanus*, *Ancistrus reisi*)

char 1: 1 → 2

char 61: 1 → 2

char 64: 0 → 2

char 111: 1 → 0

char 127: 2 → 1

Clado 12 (*Lasiancistrus caucanus*, *Ancistrus reisi*)

char 25: 1 → 0

char 82: 0 → 1

char 96: 1 → 0

char 118: 1 → 2

char 150: 0 → 1

Clado 13 (Neoplecostominae y Hypoptopomatinae)

char 34: 1 → 2

char 35: 0 → 1

char 45: 1 → 2

char 58: 2 → 3

char 91: 2 → 3

char 143: 3 → 2

char 145: 3 → 1

char 150: 0 → 1

Clado 14 (*Neoplecostomus*)

char 4: 1 → 2

char 19: 2 → 1

char 31: 1 → 0

char 55: 1 → 2

char 66: 2 → 0

char 60: 1 → 0

char 76: 1 → 3

char 77: 1 → 0

char 84: 1 → 0

char 168: 0 → 1

Clado 15 (Neoplecostominae (excepto *Neoplecostomus*), + Hypoptopomatinae)

char 12: 1 → 2

char 30: 1 → 2

char 78: 1 → 2

char 112: 0 → 1

Clado 16 (*Isbrueckerichthys*)

char 58: 3 → 1

char 88: 1 → 2

char 110: 1 → 0

char 112: 1 → 2

char 132: 1 → 0

char 133: 3 → 2

Clado 17 (Neoplecostominae (excepto *Neoplecostomus* y *Isbrueckerichthys*), +

Hypoptopomatinae)

char 18: 1 → 2

char 65: 1,2 → 0

char 67: 1 → 2

char 159: 0 → 1

Clado 18 (*Pareiorhaphis*)

char 1: 1 → 2

char 4: 1 → 0

char 5: 0 → 1

char 11: 2 → 4

char 29: 0 → 2

char 61: 0 → 2

Clado 19 (*Pareiorhaphis calmoni* y *Pareiorhaphis vestigipinnis*)

char 36: 1 → 0

char 37: 2 → 1

char 38: 1 → 0

char 88: 1 → 2

char 110: 1 → 0

char 112: 1 → 2

Clado 20 (Gen. nov. unnamed "*Taxon 12*", *Pareiorhina* y Hypoptopomatinae)

char 18: 1 → 2

char 65: 1,2 → 0

char 67: 1 → 2

char 159: 0 → 1

Clado 21 (*Pareiorhina* y Hypoptopomatinae)

char 12: 2 → 1

char 22: 0 → 1

char 23: 1 → 2

char 47: 1 → 2

char 49: 1 → 2

char 62: 0 → 1

char 63: 1 → 2

Clado 22 (*Pareiorhina*)

char 1: 1 → 2

char 4: 1 → 0

char 5: 0 → 1

char 11: 2 → 4

char 29: 0 → 2

char 61: 0 → 2

Clado 23 (*Hypoptopomatinae*)

char 7: 0 → 1

char 11: 2 → 4

char 17: 0 → 1

char 105: 0 → 1

char 107: 0 → 1

char 128: 1 → 2

char 142: 1 → 2

char 151: 0 → 1

char 164: 0 → 1

Clado 24 (*Kronichthys*)

char 109: 2 → 1

char 139: 0 → 2

char 152: 1 → 2

Clado 25 (Hypoptopomatinae, excepto *Kronichthys*)

char 77: 1 → 0

char 116: 0 → 1

char 120: 1 → 2

char 130: 0 → 2

Clado 26 (Hypoptopomatinae, excepto *Kronichthys* y Gen. nov. *A et sp. n.* "Taxon 20")

char 2: 0 → 1

char 11: 4 → 1

char 69: 0 → 1

char 76: 1 → 2

char 123: 1 → 0

Clado 27 (*Eurycheilichthys*)

char 39: 3 → 1

char 68: 2 → 1

char 140: 0 → 1

char 145: 1 → 2

char 155: 1 → 0

char 163: 0 → 1

Clado 28 (Hypoptopomatinae, excepto Gen. nov. *A et sp. n.* "Taxon 20" y

***Eurycheilichthys*)**

char 7: 1 → 3

char 55: 1 → 2

char 99: 0 → 1

char 110: 1 → 0

char 135: 1 → 2

Clado 29 (*Parotocinclus jumbo* y *Parotocinclus sp. n. 9*)

char 4: 2 → 1

char 10: 0 → 1

char 56: 2 → 1

char 67: 2 → 1

char 82: 0 → 1

char 132: 1 → 0

char 133: 3 → 2

char 142: 2 → 0

char 146: 0 → 2

char 151: 1 → 0

char 162: 0 → 1

char 164: 1 → 0

Clado 30 (Hypoptopomatinae, excepto *Kronichthys*, Gen. nov. A et sp. n. "Taxon 20",

***Eurycheilichthys*, *Parotocinclus jumbo* y *Parotocinclus* sp. n. 9)**

char 12: 1 → 2

char 15: 1 → 2

char 154: 2 → 1

Clado 31 (*Parotocinclus prata* y *Parotocinclus* sp. n. 5)

char 7: 3 → 2

char 156: 0 → 1

Clado 32 (Hypoptopomatinae, excepto *Kronichthys*, Gen. nov. A et sp. n. "Taxon 20",

***Eurycheilichthys*, *Parotocinclus jumbo*, *Parotocinclus* sp. n. 9, *Parotocinclus prata* y**

***Parotocinclus* sp. n. 5)**

char 12: 1 → 2

char 15: 1 → 2

char 154: 2 → 1

Clado 33 (Hypoptopomatinae, excepto *Kronichthys*, Gen. nov. A et sp. n. "Taxon 20",

***Eurycheilichthys*, *Parotocinclus jumbo*, *Parotocinclus* sp. n. 9, *Parotocinclus prata*,**

***Parotocinclus* sp. n. 5, *Parotocinclus* sp. n. 14 y *Parotocinclus pilosoma*)**

char 7: 3 → 2

char 60: 1 → 0

char 62: 1 → 0

char 110: 0 → 1

**Clado 34 (Hypoptopomatinae, excepto *Kronichthys*, Gen. nov. A et sp. n. "Taxon 20",
Eurycheilichthys, *Parotocinclus jumbo*, *Parotocinclus* sp. n. 9, *Parotocinclus prata*,
Parotocinclus sp. n. 5, *Parotocinclus* sp. n. 14, *Parotocinclus pilosoma*, *Parotocinclus
spilurus*, *Parotocinclus haroldoi* y *Parotocinclus* sp. n. 10)**

char 115: 1 → 2

char 116: 1 → 2

char 118: 2 → 3

char 119: 1 → 2

char 122: 0 → 1

char 130: 2 → 3

Clado 35 (*Parotocinclus planicauda* y *Parotocinclus jimi*)

char 50: 1 → 0

char 51: 1 → 0

Clado 36 (*Epactionotus bilineatus*, *Epactionotus itaimbezinho* y *Epactionotus gracilis*)

char 15: 2 → 1

char 17: 1 → 0

char 39: 3 → 1

char 50: 1 → 0

char 107: 1 → 3

char 124: 0 → 1

char 150: 1 → 0

char 151: 3 → 1

Clado 37 (*Epactionotus bilineatus*, *Epactionotus gracilis*)

char 163: 1 → 2

**Clado 38 (*Parotocinclus* sp. n. 1 "Intermedia", *Parotocinclus* sp. n. 8 "Doce",
Parotocinclus doceanus, *Parotocinclus* sp. n. 7 y *Parotocinclus maculicauda*)**

char 24: 4 → 2

**Clado 39 (*Parotocinclus* sp. n. 1 "Intermedia", *Parotocinclus* sp. n. 8 "Doce" y
Parotocinclus doceanus)**

char 113: 1 → 0

char 114: 2 → 1

Clado 40 (*Parotocinclus* sp. n. 8 "Doce" y *Parotocinclus doceanus*)

char 88: 1 → 2

char 109: 2 → 1

Clado 41 (*Parotocinclus* sp. n. 7 y *Parotocinclus maculicauda*)

char 39: 3 → 2

char 67: 2 → 0

char 145: 2 → 1

**Clado 42 (New taxon TT et sp. n. "P. 11", *Hisonotus insperatus*, New taxon TT et sp. n.
"P. 4", New taxon TT et sp. n. "Tromp. AP", New taxon TT et sp. n. "Tromp. SF",
New taxon TT et sp. n. "Torp. BDT", New taxon TT et sp. n. "Torp. BDX", New taxon
TT et sp. n. "Torp. QPT", New taxon TT et sp. n. "Torp. QPX")**

char 109: 1 → 0

char 118: 1 → 0

Clado 43 (*Hisonotus insperatus*, New taxon TT et sp. n. "P. 4", New taxon TT et sp. n. "Tromp. AP", New taxon TT et sp. n. "Tromp. SF", New taxon TT et sp. n. "Torp. BDT", New taxon TT et sp. n. "Torp. BDX", New taxon TT et sp. n. "Torp. QPT", New taxon TT et sp. n. "Torp. QPX")

char 9: 1 → 2

char 10: 0 → 1

char 80: 2 → 1

char 146: 0 → 3

char 160: 1 → 3

Clado 44 (New taxon TT et sp. n. "Tromp. AP", New taxon TT et sp. n. "Tromp. SF", New taxon TT et sp. n. "Torp. BDT", New taxon TT et sp. n. "Torp. BDX", New taxon TT et sp. n. "Torp. QPT", New taxon TT et sp. n. "Torp. QPX")

char 49: 1 → 2

char 54: 1 → 2

char 60: 1 → 0

char 62: 1 → 0

char 89: 1 → 0

char 163: 2 → 1

Clado 45 (New taxon TT et sp. n. "Tromp. AP", New taxon TT et sp. n. "Tromp. SF")

char 83: 1 → 0

**Clado 46 (New taxon TT et sp. n. "Torp. BDT", New taxon TT et sp. n. "Torp. BDX",
New taxon TT et sp. n. "Torp. QPT", New taxon TT et sp. n. "Torp. QPX")**

char 15: 2 → 1

char 29: 3 → 4

char 32: 2 → 3

char 47: 1 → 2

char 64: 0 → 1

**Clado 47 (New taxon TT et sp. n. "Torp. BDX", New taxon TT et sp. n. "Torp. QPT",
New taxon TT et sp. n. "Torp. QPX")**

char 8: 0 → 1

**Clado 48 (New taxon TT et sp. n. "Torp. QPT", y New taxon TT et sp. n. "Torp.
QPX")**

char 4: 2 → 3

char 7: 3 → 2

char 9: 2 → 1

char 10: 1 → 0

char 74: 1 → 0

char 80: 1 → 0

char 145: 1 → 2

**Clado 49 (*Parotocinclus aripuanensis*, *Parotocinclus* sp. n. 15, *Parotocinclus* sp. n. 16,
Parotocinclus sp. n. 17, *Parotocinclus eppleyi*, *Parotocinclus polyochrus*, *Parotocinclus***

sp. n. 18, *Parotocinclus* sp. n. 19, *Parotocinclus* sp. n. 13, *Parotocinclus longirostris*,

Parotocinclus* sp. n. 12, *Parotocinclus britskii

***Parotocinclus collinsae* y *Parotocinclus* sp. n. 6)**

char 4: 2 → 3

char 31: 2 → 1

char 32: 2 → 0

char 54: 1 → 2

char 80: 2 → 1

char 122: 1 → 2

Clado 50* (*Parotocinclus* sp. n. 18 y *Parotocinclus* sp. n. 19)

char 64: 1 → 0

char 65: 3 → 2

char 78: 2 → 1

Clado 51 (*Parotocinclus collinsae* y *Parotocinclus* sp. n. 6)

char 8: 1 → 0

char 39: 3 → 1

char 70: 0 → 1

char 74: 1 → 0

char 76: 2 → 3

char 80: 1 → 0

char 119: 2 → 3

char 122: 2 → 3

Clado 52* (*Parotocinclus* sp. n. 13, *Parotocinclus longirostris* y *Parotocinclus* sp. n. 12)

char 8: 1 → 0

char 61: 0 → 1

char 64: 1 → 0

char 78: 2 → 1

char 113: 1 → 2

Clado 53 (*Parotocinclus longirostris* y *Parotocinclus* sp. n. 12)

char 79: 0 → 1

**Clado 54* (*Hisonotus notatus*, *Lampiella gibbosa*, *Otothyropsis* sp. n. "Can",
Microlepidogaster perforata, *Microlepidogaster* sp. n. "AP", *Pseudotocinclus tietensis*,
Pseudotocinclus sp. n. "PP", *Schizolecis guntheri*, *Pseudotothyris obtusa*, *Otothyris*
travassosi, *Corumbataia cuestae*, *Niobichthys ferrarisi*, *Otocinclus xakriaba*, *Otocinclus*
flexilis, *Otocinclus vestitus*, *Otocinclus* sp. n. "batmani", *Otocinclus cocama*,
Nannoptopoma spectabilis, *Nannoptopoma sternoptychum*, *Hypoptopoma inexpectatum*,
gen. nov. *B et* sp. n. "MAD", gen. nov. *B et* sp. n. "LET", *Oxyropsis wrightiana*,
Acestridium sp. n. 2, *Acestridium* sp. n. 1, *Acestridium discus* y *Acestridium martini*)**

char 11:1 → 3

char 41:1 → 2

char 42:1 → 2

char 49:1 → 2

char 60:1 → 0

char 62:1 → 0

char 68:2 → 1

char 104:0 → 1

char 139:0 → 1

char 155:1 → 0

char 165:1 → 2

Clado 55 (*Lampiella gibbosa*, *Otothyropsis* sp. n. "Can", *Microlepidogaster perforata*,
Microlepidogaster sp. n. "AP", *Pseudotocinclus tietensis*, *Pseudotocinclus* sp. n. "PP",
Schizolecis guntheri, *Pseudotothyris obtusa*, *Otothyris travassosi*, *Corumbataia cuestae*,
Niobichthys ferrarisi, *Otocinclus xakriaba*, *Otocinclus flexilis*, *Otocinclus vestitus*,
Otocinclus sp. n. "batmani", *Otocinclus cocama*, *Nannoptopoma spectabilis*,
Nannoptopoma sternoptychum, *Hypoptopoma inexpectatum*, gen. nov. *B et sp. n.*
"MAD", gen. nov. *B et sp. n.* "LET", *Oxyropsis wrightiana*, *Acestridium* sp. n. 2,
Acestridium sp. n. 1, *Acestridium discus* y *Acestridium martini*)

char 42: 2 → 3

char 151: 3 → 1

Clado 56 (*Otothyropsis* sp. n. "Can", *Microlepidogaster perforata*, *Microlepidogaster* sp.
n. "AP", *Pseudotocinclus tietensis*, *Pseudotocinclus* sp. n. "PP", *Schizolecis guntheri*,
Pseudotothyris obtusa, *Otothyris travassosi*, *Corumbataia cuestae*, *Niobichthys ferrarisi*,
Otocinclus xakriaba, *Otocinclus flexilis*, *Otocinclus vestitus*, *Otocinclus* sp. n. "batmani",
Otocinclus cocama, *Nannoptopoma spectabilis*, *Nannoptopoma sternoptychum*,
Hypoptopoma inexpectatum, gen. nov. *B et sp. n.* "MAD", gen. nov. *B et sp. n.* "LET",
Oxyropsis wrightiana, *Acestridium* sp. n. 2, *Acestridium* sp. n. 1, *Acestridium discus* y
Acestridium martini)

char 166: 2 → 0

char 107: 1 → 3

Clado 57 (*Otothyropsis* sp. n. "Can", *Microlepidogaster perforata*, *Microlepidogaster* sp. n. "AP", *Pseudotocinclus tietensis* y *Pseudotocinclus* sp. n. "PP")

char 116: 2 → 1

char 139: 1 → 0

char 152: 1 → 2

Clado 58 (*Microlepidogaster perforata*, *Microlepidogaster* sp. n. "AP", *Pseudotocinclus tietensis* y *Pseudotocinclus* sp. n. "PP")

char 11: 4 → 13

char 31: 2 → 1

char 157: 1 → 2

char 163: 2 → 13

char 165: 2 → 1

Clado 59 (*Microlepidogaster perforata* y *Microlepidogaster* sp. n. "AP")

char 69: 1 → 0

char 113: 1 → 3

Clado 60 (*Pseudotocinclus tietensis* y *Pseudotocinclus* sp. n. "PP")

char 112: 2 → 1

char 113: 1 → 0

char 114: 2 → 1

char 130: 3 → 2

Clado 61 (*Schizolecis guntheri*, *Pseudotothyris obtusa*, *Otothyris travassosi*, *Corumbataia cuestasae*, *Niobichthys ferrarisi*, *Otocinclus xakriaba*, *Otocinclus flexilis*, *Otocinclus vestitus*, *Otocinclus* sp. n. "batmani", *Otocinclus cocama*, *Nannoptopoma spectabilis*, *Nannoptopoma sternoptychum*, *Hypoptopoma inexpectatum*, gen. nov. *B et* sp. n. "MAD", gen. nov. *B et* sp. n. "LET", *Oxyropsis wrightiana*, *Acestridium* sp. n. 2, *Acestridium* sp. n. 1, *Acestridium discus* y *Acestridium martini*)

char 7: 3 → 2

char 10: 0 → 1

char 112: 2 → 1

char 122: 1 → 2

Clado 62 (*Schizolecis guntheri*, *Pseudotothyris obtusa* y *Otothyris travassosi*)

char 40: 0 → 1

char 51: 1 → 0

char 84: 1 → 2

char 161: 1 → 2

char 163: 2 → 3

Clado 63 (*Pseudotothyris obtusa* y *Otothyris travassosi*)

char 13: 0 → 1

char 16: 1 → 2

char 29: 3 → 4

char 103: 0 → 1

char 108: 1 → 0

char 124: 0 → 1

char 134: 1 → 0

char 153: 0 → 1

Clado 64 (*Corumbataia cuestae*, *Niobichthys ferrarisi*, *Otocinclus xakriaba*, *Otocinclus flexilis*, *Otocinclus vestitus*, *Otocinclus* sp. n. "batmani", *Otocinclus cocama*, *Nannoptopoma spectabilis*, *Nannoptopoma sternoptychum*, *Hypoptopoma inexpectatum*, gen. nov. *B* et sp. n. "MAD", gen. nov. *B* et sp. n. "LET", *Oxyropsis wrightiana*, *Acestridium* sp. n. 2, *Acestridium* sp. n. 1, *Acestridium discus* y *Acestridium martini*)

char 68: 1 → 2

char 119: 2 → 3

char 157: 1 → 2

char 159: 1 → 0

Clado 65 (*Niobichthys ferrarisi*, *Otocinclus xakriaba*, *Otocinclus flexilis*, *Otocinclus vestitus*, *Otocinclus* sp. n. "batmani", *Otocinclus cocama*, *Nannoptopoma spectabilis*, *Nannoptopoma sternoptychum*, *Hypoptopoma inexpectatum*, gen. nov. *B* et sp. n. "MAD", gen. nov. *B* et sp. n. "LET", *Oxyropsis wrightiana*, *Acestridium* sp. n. 2, *Acestridium* sp. n. 1, *Acestridium discus* y *Acestridium martini*)

char 12: 2 → 1

char 24: 1 → 2

char 26: 0 → 1

char 29: 3 → 4

char 32: 2 → 3

char 47: 1 → 3

char 52: 0 → 1

char 56: 2 → 3

char 67: 2 → 1

char 70: 0 → 1

char 99: 1 → 0

char 121: 1 → 2

char 150: 1 → 0

char 163: 2 → 0

Clado 66 (*Otocinclus xakriaba*, *Otocinclus flexilis*, *Otocinclus vestitus*, *Otocinclus* sp. n.

"batmani", *Otocinclus cocama*, *Nannoptopoma spectabilis*, *Nannoptopoma*

sternoptychum*, *Hypoptopoma inexpectatum*, gen. nov. *B et* sp. n. "MAD", gen. nov. *B et

sp. n. "LET", *Oxyropsis wrightiana*, *Acestridium* sp. n. 2, *Acestridium* sp. n. 1,

***Acestridium discus* y *Acestridium martini*)**

char 4: 2 → 4

char 9: 1 → 2

char 24: 2 → 3

char 54: 1 → 2

char 82: 0 → 1

char 107: 3 → 2

char 108: 1 → 0

char 138: 0 → 1

Clado 67 (*Otocinclus xakriaba*, *Otocinclus flexilis*, *Otocinclus vestitus*, *Otocinclus* sp. n.

"batmani" y *Otocinclus cocama*)

char 7: 2 → 3

char 29: 4 → 5

char 32: 3 → 0

char 72: 0 → 1

char 73: 0 → 1

char 84: 1 → 3

char 85: 0 → 1

char 112: 1 → 2

char 146: 0 → 3

char 151: 0,1 → 2

Clado 68 (*Otocinclus flexilis*, *Otocinclus vestitus*, *Otocinclus* sp. n. "batmani" y

***Otocinclus cocama*)**

char 23: 2 → 3

char 46: 0 → 1

char 83: 0 → 1

char 97: 0 → 1

Clado 69 (*Otocinclus vestitus*, *Otocinclus* sp. n. "batmani" y *Otocinclus cocama*)

char 47: 3 → 0

char 163: 0 → 1

Clado 70 (*Nannoptopoma spectabilis*, *Nannoptopoma sternoptychum*, *Hypoptopoma inexpectatum*, gen. nov. *B et* sp. n. "MAD", gen. nov. *B et* sp. n. "LET", *Oxyropsis*

wrightiana, *Acestridium* sp. n. 2, *Acestridium* sp. n. 1, *Acestridium discus* y *Acestridium martini*)

char 12: 1 → 0

char 21: 0 → 1

char 31: 2 → 4

char 68: 2 → 1

char 80: 2 → 1

char 145: 1 → 2

char 160: 1,2 → 3

Clado 71* (*Nannoptopoma spectabilis*, *Nannoptopoma sternoptychum*, *Hypoptopoma inexpectatum*, Gen. nov. B et sp. n. "MAD" y Gen. nov. B et sp. n. "LET")

char 9: 2 → 3

char 23: 2 → 3

Clado 72* (*Nannoptopoma spectabilis* y *Nannoptopoma sternoptychum*)

char 163: 0 → 1

char 165: 1 → 2

Clado 73* (*Hypoptopoma inexpectatum*, Gen. nov. B et sp. n. "MAD" y Gen. nov. B et sp. n. "LET")

char 74: 0 → 1

char 99: 0 → 1

char 113: 2 → 1

Clado 74* (Gen. nov. *B et sp. n. "MAD"* y Gen. nov. *B et sp. n. "LET"*)

char 57: 0 → 2

char 107: 2 → 1

Clado 75 (*Oxyropsis wrightiana*, *Acestridium sp. n. 2*, *Acestridium sp. n. 1*, *Acestridium discus* y *Acestridium martini*)

char 44: 0 → 1

char 47: 3 → 2

char 76: 2 → 3

char 80: 1 → 0

char 87: 0 → 1

char 121: 2 → 1

char 125: 1 → 2

char 142: 2 → 0

char 152: 1 → 2

Clado 76* (*Acestridium sp. n. 2*, *Acestridium sp. n. 1*, *Acestridium discus* y *Acestridium martini*)

char 0: 2 → 1

char 2: 2 → 1

char 20: 2 → 4

char 29: 4 → 2

char 30: 3 → 1

char 31: 4 → 3

char 34: 2 → 1

char 49: 1 → 2

char 56: 3 → 2

char 70: 1 → 0

char 78: 2 → 0

char 89: 1 → 0

char 94: 0 → 1

char 106: 2 → 0

char 107: 2 → 3

char 112: 1 → 0

char 113: 2 → 1

char 118: 3 → 4

char 143: 2 → 3

char 144: 1 → 2

char 149: 2 → 0

char 152: 2 → 3

Clado 77* (*Acestridium* sp. n. 1, *Acestridium discus* y *Acestridium martini*)

char 145: 2 → 1

Clado 78* (*Acestridium discus* y *Acestridium martini*)

char 9: 2 → 1

char 78: 0 → 1

4.4 Series de transformación de carácter para cada taxon terminal

A continuación se presenta la lista de autopomorfias, restringidas a los cambios de estado de

caracteres no ambiguos para cada taxón terminal incluido en el presente análisis, y compartidas por todos los árboles mas parsimoniosos (100.100). La numeración presentada para los caracteres, sigue la misma presentada en la descripción comparativa de los caracteres (numeral 4.1).

Hemipsilichthys nimius

char 78: 1 → 2

char 159: 0 → 1

Hemipsilichthys gobio

char 78: 1 → 0

char 124: 0 → 1

char 127: 2 → 0

Hemipsilichthys papillatus

char 12: 1 → 2

char 61: 1 → 2

char 88: 1 → 2

Delturus angulicauda

char 11: 2 → 1

char 38: 1 → 0

char 117: 0 → 1

char 124: 0 → 1

Delturus parahybae

char 87: 1 → 2

char 137: 2 → 0

char 144: 0 → 2

Delturus brevis

char 28: 1 → 2

char 100: 0 → 1

Neoplecostomus microps

char 11: 2 → 3

char 18: 1 → 2

char 47: 1 → 0

char 82: 0 → 1

char 106: 0 → 2

char 121: 0 → 1

char 146: 0 → 1

char 159: 0 → 1

Neoplecostomus ribeirensis

char 100: 0 → 1

char 134: 1 → 2

Isbrueckerichthys alipionis

char 61: 0 → 1

char 115: 1 → 2

char 133: 2 → 1

char 143: 2 → 1

Isbrueckerichthys duseni

char 1: 1 → 2

char 11: 2 → 4

char 60: 1 → 0

char 82: 0 → 1

Gen. nov. unnamed "Taxon 12"

char 61: 0 → 1

char 90: 0 → 1

char 106: 0 → 2

char 120: 1 → 2

char 130: 0 → 1

char 134: 1 → 2

Pareiorhaphis hystrix

char 91: 3 → 1

char 151: 0 → 1

Pareiorhaphis calmoni

char 41: 1 → 0

char 42: 1 → 0

char 121: 0 → 1

char 134: 1 → 3

char 139: 0 → 1

char 147: 0 → 1

Pareiorhaphis vestigipinnis

char 22: 0 → 1

char 23: 1 → 2

char 46: 0 → 1

char 49: 1 → 2

char 155: 1 → 2

char 159: 1 → 0

Pareiorhina rudolphi

char 15: 1 → 2

char 82: 0 → 1

char 159: 1 → 0

***Pareiorhina* sp. n.**

char 27: 0 → 1

char 64: 0 → 1

char 90: 0 → 1

Kronichthys subteres

char 78: 2 → 1

Kronichthys heylandi

char 62: 1 → 2

char 159: 1 → 0

Gen. nov. A et sp. n. "Taxon 20"

char 0: 2 → 1

char 12: 1 → 2

char 29: 0 → 2

char 41: 1 → 2

char 57: 0 → 2

char 63: 2 → 1

char 82: 0 → 1

char 113: 1 → 0

char 114: 2 → 1

char 146: 0 → 1

char 155: 1 → 2

char 159: 1 → 0

Corymbophanes andersoni

char 42: 1 → 3

char 56: 2 → 1

char 78: 1 → 2

char 82: 0 → 1

char 95: 1 → 0

char 98: 2 → 0

char 108: 1 → 0

New taxon 22 "Microhypostomus"

char 29: 0 → 2

char 51: 0 → 1

char 55: 1 → 2

char 65: 1 → 0

char 77: 1 → 0

char 78: 1 → 0

char 113: 1 → 3

char 155: 1 → 2

char 157: 0 → 1

Lasiancistrus caucanus

char 35: 0 → 1

char 51: 0 → 1

char 63: 2 → 1

char 157: 0 → 1

Ancistrus reisi

char 67: 1 → 2

Chaetostoma leucomelas

char 41: 1 → 0

char 42: 1 → 0

char 91: 2 → 1

char 95: 1 → 0

Harttia loricariformis

char 4: 1 → 3

char 29: 0 → 2

char 38: 0,1 → 2

char 47: 0,1 → 2

char 62: 0 → 1

char 69: 0 → 1

char 71: 0 → 1

char 134: 1 → 2

Rineloricaria strigilata

char 28: 1 → 0

char 29: 0 → 1

char 31: 1 → 3

char 51: 0 → 1

char 58: 2 → 0

char 79: 0 → 1

char 106: 0 → 2

char 113: 0 → 1

char 114: 0 → 2

Ixinandria steinbachi

char 22: 0 → 1

char 32: 2 → 1

char 44: 0 → 1

char 68: 1 → 0

char 133: 2 → 0

Parotocinclus prata

char 2: 1 → 0

char 25: 1 → 0

char 27: 0 → 1

char 77: 0 → 1

char 82: 0 → 1

char 147: 0,1 → 2

char 159: 1 → 0

Parotocinclus jumbo

char 90: 0 → 1

char 123: 0 → 1

Parotocinclus sp. n. 9

char 107: 1 → 2

char 109: 2 → 1

Parotocinclus sp. n. 5

char 64: 0 → 1

char 99: 1 → 0

char 113: 1 → 0

char 124: 0 → 1

Eurycheilichthys sp. n. "Neo"

char 154: 2 → 0

***Eurycheilichthys* sp. n. "Taq"**

char 31: 1 → 2

***Eurycheilichthys* sp. n. "Pir"**

char 113: 1 → 3

***Eurycheilichthys* sp.n. "Lis"**

No cambios de estado de caracter

***Eurycheilichthys* sp. n. "Pin"**

No cambios de estado de caracter

Eurycheilichthys pantherinus

char 78: 2 → 1

Eurycheilichthys limulus

char 55: 1 → 2

char 99: 0 → 1

char 116: 1 → 2

char 122: 0 → 1

char 130: 2 → 3

char 140: 1 → 2

char 157: 0 → 1

Epactionotus bilineatus

char 49: 1 → 2

char 53: 1 → 0

char 67: 2 → 0

char 90: 1 → 0

Epactionotus itaimbezinho

char 12: 2 → 1

char 70: 0 → 1

char 147: 0 → 2

Epactionotus gracilis

char 113: 1 → 2

Parotocinclus maculicauda

char 109: 2 → 1

char 147: 0 → 2

***Parotocinclus* sp. n. 7**

No cambios de estado de caracter

***Parotocinclus* sp. n. 8 "Doce"**

No cambios de estado de caracter

Parotocinclus doceanus

char 67: 2 → 0

char 89: 1 → 0

***Parotocinclus* sp. n. 1 "Intermedia"**

char 68: 2 → 1

Parotocinclus planicauda

char 88: 1 → 2

char 162: 0 → 1

Parotocinclus jimi

No cambios de estado de caracter

***Parotocinclus* sp. n. "jimi-cristatus"**

char 107: 1 → 2

char 147: 0 → 2

***Parotocinclus* sp. n. 2.**

No cambios de estado de caracter

***Parotocinclus* sp. n. "Vitoria"**

char 67: 2 → 1

char 103: 0 → 1

char 113: 1 → 0

char 114: 2 → 0

***Parotocinclus* sp. n. 3.**

char 90: 1 → 0

char 112: 2 → 1

char 163: 2 → 1

Parotocinclus cristatus

char 107: 1 → 2

Parotocinclus minutus

char 30: 2 → 3

New taxon TT et sp. n. "P. 11"

char 134: 1 → 3

Hisonotus insperatus

char 27: 0 → 2

New taxon TT et sp. n. "P. 4"

char 112: 2 → 1

char 147: 0 → 2

New taxon TT et sp. n. "Tromp. AP"

char 112: 2 → 1

New taxon TT et sp. n. "Tromp. SF"

No cambios de estado de caracter

New taxon TT et sp. n. "Torp. BDT"

No cambios de estado de caracter

New taxon TT et sp. n. "Torp. BDX"

char 87: 0 → 1

char 108: 0 → 1

char 112: 2 → 1

New taxon TT et sp. n. "Torp. QPT"

No cambios de estado de caracter

New taxon TT et sp. n. "Torp. QPX"

char 160: 3 → 2

Parotocinclus sp. n. 14

char 147: 0,1 → 2

char 159: 1 → 0

Parotocinclus pilosoma

No cambios de estado de caracter

Parotocinclus cearensis

No cambios de estado de caracter

Parotocinclus spilurus

No cambios de estado de caracter

Parotocinclus cesarpintoi

char 113: 1 → 3

Parotocinclus haroldoi

char 116: 1 → 2

char 119: 1 → 2

char 122: 0 → 1

char 130: 2 → 3

***Parotocinclus* sp. n. 10**

char 20: 4 → 2

char 162: 0 → 1

Parotocinclus britskii

char 77: 0 → 1

Parotocinclus collinsae

char 9: 1 → 2

***Parotocinclus* sp. n. 6**

char 12: 2 → 1

char 32: 0 → 3

char 41: 2 → 1

char 46: 0 → 1

char 47: 1 → 2

char 50: 1 → 0

char 82: 1 → 0

char 127: 2 → 1

Parotocinclus aripuanensis

char 8: 1 → 0

***Parotocinclus* sp. n. 15**

No cambios de estado de caracter

***Parotocinclus* sp. n. 16**

No cambios de estado de caracter

***Parotocinclus* sp. n. 17**

char 70: 0 → 1

***Parotocinclus* sp. n. 18**

No cambios de estado de caracter

***Parotocinclus* sp. n. 19**

No cambios de estado de caracter

Parotocinclus eppleyi

char 61: 0 → 1

char 62: 1 → 0

char 78: 1 → 2

char 108: 1 → 0

Parotocinclus polyochrus

No cambios de estado de caracter

***Parotocinclus* sp. n. 13**

char 147: 0 → 2

Parotocinclus longirostris

char 78: 1 → 2

***Parotocinclus* sp. n. 12**

No cambios de estado de caracter

Hisonotus notatus

char 40: 0 → 1

char 113: 1 → 2

Pseudotocinclus tietensis

char 0: 2 → 1

char 2: 1 → 0

char 6: 2 → 1

char 20: 4 → 2

char 29: 3 → 2

char 32: 2 → 1

char 47: 1 → 2

char 51: 1 → 0

char 65: 3 → 2

char 67: 2 → 1

char 70: 0 → 1

char 99: 1 → 0

char 100: 0 → 1

char 114: 1 → 0

char 104: 1 → 0

char 123: 0 → 1

char 161: 1 → 2

Microlepidogaster perforata

char 27: 0 → 1

char 40: 0 → 1

char 46: 0 → 1

char 65: 3 → 2

char 121: 1 → 2

char 138: 0 → 1

***Microlepidogaster* sp. n. "AP"**

char 29: 3 → 2

char 31: 1 → 0

char 32: 2 → 1

char 103: 0 → 1

char 104: 1 → 0

char 157: 2 → 3

***Pseudotocinclus* sp. n. "PP"**

char 39: 3 → 1

char 68: 1 → 2

char 77: 0 → 1

Lampiella gibbosa

char 8: 1 → 0

char 9: 1 → 2

char 68: 1 → 2

char 159: 1 → 2

Corumbataia cuestae

char 11: 4 → 3

char 55: 2 → 1

char 60: 0 → 1

char 62: 0 → 1

char 65: 3 → 2

char 88: 1 → 2

char 102: 0 → 2

char 113: 1 → 0

char 114: 2 → 1

char 139: 1 → 0

char 147: 0 → 2

***Otothyropsis* sp. n. "Can"**

char 32: 2 → 3

char 40: 0 → 1

char 55: 2 → 1

char 65: 2 → 3

char 57: 0 → 1

char 70: 0 → 1

char 82: 0 → 1

char 124: 0 → 1

char 161: 1 → 2

Schizolecis guntheri

char 116: 2 → 1

char 152: 1 → 2

Pseudotothyris obtusa

char 82: 0 → 1

char 159: 1 → 0

Otothyris travassosi

char 7: 2 → 3

char 9: 1 → 2

char 24: 1 → 3

char 60: 0 → 1

char 62: 0 → 1

char 70: 0 → 1

char 99: 1 → 0

char 100: 0 → 1

char 107: 3 → 1

char 109: 2 → 1

char 112: 1 → 2

Otocinclus xakriaba

char 40: 0 → 1

char 51: 1 → 0

char 67: 1 → 2

char 119: 3 → 2

char 163: 0 → 2

Otocinclus flexilis

char 88: 1 → 2

char 108: 0 → 1

char 109: 2 → 1

char 142: 2 → 0

Otocinclus vestitas

No cambios de estado de caracter

***Otocinclus* sp. n. "batmani"**

char 51: 1 → 0

char 157: 2 → 1

Otocinclus cocama

char 44: 0 → 1

char 108: 0 → 1

char 142: 2 → 0

char 146: 3 → 1

Niobichthys ferrarisi

char 31: 2 → 1

char 39: 3 → 1

char 44: 0 → 1

char 46: 0 → 1

char 53: 0 → 1

char 112: 1 → 0

char 139: 1 → 2

char 142: 2 → 0

char 143: 2 → 3

char 146: 0 → 1

char 152: 1 → 2

Acestridium discos

char 56: 2 → 1

Acestridium martín

char 47: 2 → 1

Acestridium sp. n. 1

No cambios de estado de caracter

Acestridium sp. n. 2

char 15: 2 → 1

Oxyropsis wrightiana

char 7: 2 → 1

char 52: 1 → 0

char 108: 0 → 1

char 109: 2 → 1

char 139: 1 → 2

Gen. nov. B et sp. n. "MAD"

char 124: 0 → 1

Gen. nov. B et sp. n. "LET"

char 9: 3 → 2

char 13: 0 → 1

Nannoptopoma spectabilis

char 77: 0 → 1

char 108: 0 → 1

char 109: 2 → 1

Nannoptopoma sternoptychum

char 57: 0 → 1

Hypoptopoma inexpectatum

char 7: 2 → 1

char 15: 2 → 1

char 52: 1 → 0

char 69: 1 → 0

char 77: 0 → 1

char 87: 0 → 1

char 109: 2 → 1

char 112: 1 → 3

char 122: 3 → 2

char 139: 1 → 2

4.5 Diagnosis de las subfamilias

DELTURINAE Armbruster, Reis & Pereira, en Reis *et al.* (2006) (Fig. 92)

La subfamilia Delturinae fue inicialmente reconocida por Armbruster (2004), y

formalmente propuesta como tal por Reis *et al.* (2006) agrupando dos géneros y siete especies: [*Hemipsilichthys nimius*, *H. gobio*, *H. papillatus*, *Delturus angulicauda*, *D. parahybae*, *D. brevis*, y *D. carinotus*]. Delturinae es diagnosticada con base a dos sinapomorfias únicas sin reversión: (1) pterotico-supracleitro presentando un proceso “dorso mesial” alargado y delgado, que se origina ventralmente justamente donde la hiomandíbula contacta al pterótico-supracleitro (carácter 115:1); y (2) “proceso anteromesial” (AMP) ausente sobre el basipterigio pélvico (170:1). No obstante, en el presente trabajo se observó claramente en vista ventral, que dicho proceso sobre el pterótico-supracleitro es dirigido ventro-lateralmente [carácter 166:1], y no dorso mesialmente (Armbruster, 2004; y Reis *et al.*, 2006). El proceso anteromesial del basipterigio (AMP) denominado por los autores (*ibídem*) corresponde homológamente al proceso interno anterior del basipterigio (i.an.p) (Arratia, 2003, fig. 4.6; Armbruster, 2004, fig. 33A), diferenciable claramente en *Astroblepus*. Por consiguiente, es factible pensar que el proceso interno anterior del (bspt) se encuentra fusionado al proceso externo anterior, formando una clara separación entre cada componente para todos los Delturinidos exclusivamente. Adicionalmente a las dos sinapomorfias propuestas y rediagnosticadas aquí, se corrobora el monofiletismo de la subfamilia Delturinae (Fig. 92, Clado 2) sobre la base de trece (13) sinapomorfias únicas sin reversión entre los Loricariidae examinados:

(1) Placas posrostrales no cubiertas por piel soportando por lo general odontodes hipertrofiados [carácter 1:0]

(2) Canal preopérculo-mandibular (poc) presente no asociado a placas de la mejilla [Carácter 3:0]

(3) Margen medial del hypobranquial uno (hb_1) terminada en punta muy delgada [carácter 66:0]

(4) Rastros branquiales asociados a ceratobranquial cinco (Cb_5) en su parte

cartilaginosa ramificados [carácter 75:1]

(5) Tripus (t) parcialmente fusionado entre el complejo central vertebral y la vértebra seis [carácter 98:1]

(6) Proceso transversal del aparato de Weber (tvp) extendido lateralmente no fusionado antero-medialmente con la parapófisis tres [carácter 101:1]

(7) Proceso postero-dorsal de la vértebra siete (posterior al espino neural central) presente como una expansión no terminada en punta [carácter 106:1]

(8) Proceso laminar horizontal del escapulocoracoide (sca-co) ausente [Carácter 126:0]

(9) Proceso transversal medial del basipterigio (tvpr) proyectado anteriormente (=cresta ventral (VPRB), Armbruster, 2004) [Carácter 145:0]

(10) Odontodes sobre los radios ramificados de la aleta pélvica presentes, pocos en número [Carácter 149:1]

(11) Ausencia del pliegue de piel sobre el espino de la aleta pélvica en machos [Carácter 150:0]

(12) Placa nugal ausente o reducida [Carácter 152:0]

(13) Presencia de seis pterigóforos sobre la aleta anal en adultos [Carácter 156:0]

Complementariamente, los Delturinae pueden ser diagnosticados entre todos los Loricariidae examinados por la placa de la mejilla uno (cp_1), la cual no se encuentra expuesta ventralmente (excepto *Pareiorhaphis*); y comparten tan solo con *Isbrueckerichthys alipionis* la presencia de la cresta del proceso lateral del basipterigio (c.l.p.bspt) dispuesta ventromedialmente (vista ventral).

Conforme a los resultados del árbol del consenso estricto, Delturinae provisoriamente es el grupo basal entre todos los Loricariidae, y las relaciones encontradas al interior de esta subfamilia no son del todo claras; no obstante el clado 3 agrupa a *Delturus angulicauda* y *Delturus parahybae* (Bremer = 1) y el clado 4 agrupa a *Hemipsilichthys gobio* y

Hemipsilichthys papillatus (Fig. 91, Bremer = 2). De acuerdo al resultado de un consenso de mayoría del total de árboles obtenidos (100.100; L = 1202), *Hemipsilichthys nimius* aparece como basal entre los Delturinae, grupo hermano de los clados conformados por (*H. gobio* y *H. papillatus*) y (*Delturus brevis*, (*Delturus angulicauda* y *Delturus parahybae*)) este ultimo clado con 67% de las topologías a su favor; y el 66% de las topologías encontradas agrupando (*H. gobio*, *H. papillatus* (*Delturus brevis*, (*Delturus angulicauda*, *Delturus parahybae*))).

LORICARIINAE Bonaparte, 1831 (Fig. 92)

En este análisis, la subfamilia Loricariinae fue encontrada monofiletica (clado 6, Bremer = 8, Fig. 91), sobre la base de cuatro sinapomorfias únicas sin reversión entre los Loricariidae examinados:

- (1) Ala remanente de las parapófisis de las vértebras 4-5 (a.r.pap.v.4-5) expuesta dorsalmente fusionada al pterótico-supracleitro [Carácter 102:3]
- (2) Más de nueve espinos neurales bífidos sin incluir la vértebra siete [Carácter 108:2]
- (3) Foramen anterior a la sección cartilaginosa en el basipterigio de forma ovalada [carácter 148:2]
- (4) Odontodes (no modificados) en el hocico alargados y rectos [Carácter 165:3]

De acuerdo a los resultados, la subfamilia Loricariinae se posiciona como grupo hermano de Hypostominae y el resto de Loricariidae (Fig. 90, 92, clado 5), este nodo aparece fuertemente soportado con un índice de Bremer = 11 (Fig. 91). Schaefer (1987, 1990, 1991) sugiere a Loricariinae como grupo hermano de Hypostominae.

Armbruster (2004) encontró una topología similar, sin embargo, estas relaciones son poco soportadas por la inestabilidad o variabilidad de los caracteres observados, reflejado en un bajo índice de Bremer (=1) y en los comentarios realizados al respecto por Armbruster

(2004:50). En el presente análisis las relaciones filogenéticas de Loricariinae con Hypostominae y los demás Loricariidae (Neoplecostominae + Hypoptopomatinae) son soportadas por cuatro (4) sinapomorfias únicas sin reversión:

(1) Canal preopérculo-mandibular (poc) presente haciendo parte de la placa de la mejilla uno (cp₁) [Carácter 3, estado 1]

(2) Margen medial del Hypobranquial uno (hb₁) no terminada en punta [Carácter 66, estado 1]

(3) Proceso transversal del aparato de Weber (tvp) extendido lateralmente y fusionado antero-medialmente con la parapófisis tres [Carácter 101, estado 2]

(4) Presencia de un proceso laminar horizontal en escapulocoracoide (l.h-proc-sca-co) [Carácter 126, estado 1]

HYPOSTOMINAE Sensu Armbruster, 2004 (Fig. 92)

Armbruster (2004) estudio con especial énfasis esta subfamilia reconociendo su monofiletismo y agrupando cinco tribus (Ancistrini*, Corymbophanini*, Hypostomini, Pterygoplichthini y Rhineleporini*), tres de ellas propuestas como nuevas (*). De acuerdo, con los resultados de Armbruster (2004), *Corymbophanes* se ubica como grupo hermano de los demás Hypostominae, nodo 9 (Fig. 91, Bremer=12).

NEOPLECOSTOMINAE Regan, 1904 (Fig. 92)

Armbruster (2004) reconoce a los géneros (*Neoplecostomus*, *Pareiorhaphis*, *Isbrueckerichthys*, *Pareiorhina* y *Kronichthys*) dentro de la subfamilia Neoplecostominae, anteriormente relacionados con los Hypostominae.

De acuerdo a los resultados obtenidos, se corrobora que Neoplecostominae no forma un grupo monofilético, conforme con los resultados encontrados por Armbruster (2004). No

obstante, aquí se reconoce y diagnostica la subfamilia con base a la presencia del proceso lateral del basipterigio (l.p.bspt) aproximadamente triangular y proyectado lateralmente [142:1], carácter encontrado en este análisis como una sinapomorfia única sin reversión. Por consiguiente, los géneros *Neoplecostomus* (Clado 14/Bremer = 9), *Isbrueckerichthys* (Clado 16/Bremer = 4), *Pareiorhaphis* (Clado 18/Bremer = 4), *Pareiorhina* (clado 22/Bremer = 10) y un género nuevo "Taxon 12" no denominado (= *Hemipsilichthys bahianus*, Armbruster, 2004), son incluidos dentro de la subfamilia Neoplecostominae. El género *Kronichthys* es reubicado dentro de la subfamilia Hypoptopomatinae, de acuerdo con el cladograma aquí encontrado y al alto soporte encontrado para el nodo 23 (Bremer = 7, Fig. 91). Armbruster (2004) relacionó *Kronichthys* estrechamente con los Hypoptopomatines, el cual fue posicionado como grupo hermano del resto de Hypoptopomatines (*op. cit.*; Fig. 36), y de conformidad con los resultados encontrados en el presente estudio. El taxón *Hemipsilichthys?* (MZUSP 42205) denominado por Armbruster (2004: Clado 14), propuesto como género no descrito y ubicado dentro de Neoplecostomine, fue examinado durante este estudio y corresponde con la especie *Parotocinclus prata* (clado 31, Fig. 93) agrupado dentro de la familia Hypoptopomatinae. Por consiguiente *Kronichthys* pasaría a ser el grupo hermano de los demás Hypoptopomatines, conforme a los resultados obtenidos en el presente análisis.

HYPOPTOPOMATINAE Eigenmann and Eigenmann, 1890 (Figs. 90, 91, 93, y 94)

El monofiletismo de la subfamilia Hypoptopomatinae propuesto por Schaefer (1991, 1998), fue diagnosticado principalmente con base a la morfología de la cintura pectoral, donde coracoides y cleitro presentarían una saliente laminar ósea soportando odontodes. Aquí, es contrastado por el mayor número de sinapomorfias identificadas y compartidas por el clado 23 del presente análisis, por la inclusión de un mayor número de caracteres y

especies considerados como taxa terminales al contrario de las unidades compuestas utilizadas por Schaefer (1998).

En concordancia con el árbol obtenido, se rediagnostica la subfamilia Hypoptopomatinae reconociendo su monofiletismo por 15 sinapomorfias sustentando al nodo 23 (Bremer = 7, Fig. 91), dos de ellas únicamente derivadas y sin reversión: proceso transversal del aparato de Weber (tvp) totalmente encapsulado [105], y proceso posterior del escapulocoracoide (pp.sca-co) curvo proyectado dorsalmente [128]. Adicionalmente es diagnosticado por la presencia de placas pareadas prenasales [7] (excepto *Pseudotocinclus tietensis*); infraorbital dos en contacto con la placa prenasal pareada [17] (excepto *Epactionotus*, *Pseudotocinclus* y *Otothyropsis*); presencia de odontodes sobre el espino de la aleta pélvica (en vista ventral) dirigidos medialmente [164] (excepto *Parotocinclus jumbo* y *Parotocinclus* sp. n. 9, Clado 30, Bremer = 11); cintura pectoral expuesta soportando odontodes (excepto *Kronichthys*) [116].

La mayoría de hypoptopomatines presentan el etmoide lateral en vista dorsal expuesto y soportando odontodes (estado 1), cubierto en conjunto por la placa prefrontal (pf) y la placa frontal (f) (Estado 4), o cubierto por una placa única entre (pf) y (f) (Estado 3), no obstante este carácter [11:2→4] presenta cierta ambigüedad.

Muchos Hypoptopomatines no presentan el ligamento angulo-interopercular, y cuando presente se encuentra conectado directamente al opérculo [20:2→4], es posible que la no observación del ligamento (l-aa-iop) este condicionada a su fusión con el ligamento angulo-posterohial (l-aa-ph), presente en todos los Loricariidae examinados (excepto *Lasiancistrus caucanus*, *Ancistrus reisi*, y *Chaetostoma leucomelas*).

Entre los Loricariidae, *Kronichthys* y el gen. nov. *A et* sp. n. "Taxon 20" comparten la presencia de la margen anterior recta del entoectopterigoide (ent-ect) [=metapterigoide] con una deflexión medial [48:1→2], los demás Hypoptopomatines presentan la margen anterior

cóncava.

Los Hypoptopomatines basales pueden presentar el Hipohial [65:0→1], con sus margen anterior recta y lateral arredondeada (estado 2), o las dos márgenes arredondeadas (estado 3, Schaefer, 1991: Fig. 14a), el estado 2 es compartido para *Neoplecostomus* e *Isbrueckerichthys*.

La espina neural bifida de la vértebra siete en Hypoptopomatines presenta una cresta laminar (estado 1), una proyección anterior en forma de proceso puntudo y alargado (estado 2), y en algunos géneros se encuentra completamente ausente (estado 3) [107:0→1,2,3].

Excepto por *Kronichthys*, gen. nov. *A et sp. n. "Taxon 20"*, *Niobichthys*, *Acestridium* e *Hypoptopoma*, todos los demás Hypoptopomatines presentan las costillas articuladas a las vértebras por tejido conectivo (estado 2), o presentan algunas costillas articuladas directamente a la vértebra y otras articuladas por tejido (estado 1) [112:1→0].

La mayoría de Hypoptopomatines presenta el coracoides mas ancho que el cleitro (estado 1) observado en vista ventral a la altura de su sínfisis [125:0→1], excluyendo *Acestridium* y *Oxyropsis* los cuales presentan contrariamente el cleitro mas ancho que el coracoides, condición también compartida por los loricariines examinados.

Todos los hypoptopomatines (excepto *Parotocinclus jumbo*, *Parotocinclus sp. n. 9* (Fig. 85), *Otocinclus flexilis*, *Otocinclus cocama*, *Niobichthys ferrarisi*, *Acestridium* y *Oxyropsis wrightiana*) comparte con los Hypostomines examinados la presencia del proceso lateral del basipterigio (l.p.bspt) aproximadamente triangular y proyectado anteriormente [142:1→2] (Fig. 82; mirar Armbruster, 2004, Fig. 33D)

Excluyendo *Parotocinclus jumbo*, *Parotocinclus sp. n. 9*, *Schizolecis guentheri*, *Pseudotothyris obtusa*, *Otothyris travassosi*, *Niobichthys ferrarisi*, *Otocinclus*, *Acestridium* (Fig. 88A), *Oxyropsis wrightiana*, *Nannoptopoma*, *Hypoptopoma* y el gen. nov. "B", todos los demás Hypoptopomatines presentan un "spinelet" (Fig. 87) en forma de

placa dorsal, fusionada o no a la placa nucal [151: estados 3 y 1 respectivamente).

De acuerdo a los resultados encontrados al interior de la subfamilia Hypoptopomatinae y con la inclusión de nuevos taxones, no se encontró evidencia para sustentar la propuesta de Schaefer (1991, 1998) reconociendo dos tribus al interior de la subfamilia.

El monofiletismo de la tribu Otothyriini (Schaefer, 1991) no es corroborado en el presente análisis; no obstante el clado 65 (Fig. 91) sustentaría el monofiletismo de la tribu Hypoptopomatini con un alto soporte (Bremer=11).

Originalmente la tribu Otothyriini fue diagnosticada por Schaefer (1991) como grupo hermano de la tribu Hypoptopomatini basado en dos sinapomorfias [31.1, 52.1, 1991], posteriormente fueron descartadas por la inclusión de nuevos taxa en el reanálisis realizado por Schaefer (1998).

La evidencia presentada en el reanálisis para establecer las relaciones filogenéticas de la tribu Otothyriini es menos soportada, cuatro caracteres [13.2, 18.1, 35.1, 37.1] dieron soporte al monofiletismo de la tribu (Fig. 3, nodo 2, Schaefer, 1998), y tan solo la presencia de la margen ventral del preopérculo reflejada medialmente [carácter 18] no presentó reversión y fue considerado único derivado. En la topología original de Schaefer, el anterior carácter fue reconocido como una sinapomorfia para la subfamilia Hypoptopomatinae, con una reversión en el nodo 12 (Fig. 2, carácter 20, Schaefer, 1998). En el presente análisis este carácter es reinterpretado como la margen ventral del componente inter-preopercular presentando una deflexión [carácter 60, estado 1, Fig. 44], y no constituye una característica única relevante para diagnosticar la tribu Otothyriini, puesto que varios géneros incluidos dentro de la tribu comparten el estado plesiomorfo.

En concordancia con este estudio, y pese al menor rigor aplicado por Gauger y Backup (2005) en un reanálisis de parsimonia incluyendo 31 taxa terminales, utilizando y modificando algunos de los 45 caracteres estudiados por Schaefer (1998) y adicionando 11

caracteres, Gauger y Buckup encuentran indicios conforme a sus resultados para inferir que la tribu Otothyriini es no monofiletica. De igual forma posicionan al género *Euricheilichthys* basal al resto de hypoptopomatines (sensu Schaefer) incluidos en su reanálisis, excepto por *Parotocinclus jumbo*. No obstante los resultados presentados aquí difieren de todos los trabajos previos por el mayor número de caracteres examinados (169) y taxones terminales incluidos (114).

Las relaciones entre los géneros de Hypoptopomatinae según Schaefer (1998), y este estudio (Fig. 90) difieren considerablemente. La mayor similaridad puede estar entre el clado 12 (Schaefer, 1998, figura 3) y el clado 65 (Bremer=11, Fig. 91) del presente análisis, no obstante la actual topología propuesta muestra al género *Niobichthys* como grupo hermano de *Otocinclus* + ((*Nannoptopoma*, (*Hypoptopoma*, gen. nov. *B*)) + (*Oxyropsis*, *Acestridium*)). El clado 10 de Schaefer (1998) y el clado 62 (Bremer=2) relacionan igualmente a los géneros *Schizolecis*, *Pseudotothyris* y *Otothyris*.

De acuerdo al clado 57 se posiciona a *Otothyropsis* como grupo hermano de *Microlepidogaster* y *Pseudotocinclus* (Bremer=1), no encontrando evidencia para soportar un mas estrecho relacionamiento de *Otothyropsis* con los géneros *Otothyris* y *Pseudotothyris*, como propuesto por Ribeiro, *et al.* (2005).

4.6 Clasificación comentada de Hypoptopomatinae

Subfamilia Hypoptopomatinae Eigenmann and Eigenmann, 1890

(Fig. 90)

Kronichthys Miranda Ribeiro, 1908

Kronichthys subteres Miranda Ribeiro 1908

Kronichthys heylandi (Boulenger 1900)

Kronichthys lacerta (Nichols 1919)

Género nuevo “A” et sp. n. "Taxon 20"

(Reis, Lehmann y Pereira, en progreso de descripción)

***Eurycheilichthys* Reis & Schaefer 1993**

Eurycheilichthys pantherinus Reis & Schaefer, 1992

Eurycheilichthys limulus Reis & Schaefer, 1998

(Género actualmente revisado por Reis, estimando en aproximadamente siete las especies no descritas (com. pers.)).

Género nuevo “1”

Parotocinclus jumbo Britski & Garavello 2002

Parotocinclus sp. n. 9 (Lehmann y Reis, en progreso)

(Lehmann y Reis, en progreso; para *diagnosis* mirar Clado 29, Bremer=11)

Parotocinclus sensu lato

Parotocinclus prata Ribeiro, Melo & Pereira, 2002

Parotocinclus spilosoma (Fowler, 1941)

(Sin: *Parotocinclus cearensis* Garavello, 1976)

Comentarios: En el presente análisis no se encontró evidencia para considerar a la especie *P. cearensis* como válida. A pesar de ser incluida dentro de la matriz (Taxon 68, Tabla 1), examinar el material tipo cuidadosamente, y diafanizar material adicional recientemente colectado no fue posible su diferenciación de *P. spilosoma*. Fowler (1941) correctamente

describio a *P. spilosoma* ocurriendo para dos rios costeros y próximos del nordeste Brasileiro. Britski y Garavello (2002) sugieren que 21 ejemplares de los lotes ANSP 69420-69439 (incorrecto: 39420-39439 :286; *op cit*) corresponden con la especie *Parotocinclus jumbo*, aquí se confirma dicha aseveración, con base a la observación de los caracteres diagnosticos para el clado 29. Rapidamente, *P. spilosoma* puede ser diferenciado de *P. jumbo* por presentar la placa de la mejila uno (cp_1) proyectada medialmente (para otros caracteres diagnosticos mirar diagnosis del Clado 29). Los tres especimenes ANSP 69417-69419 fueron examinados y determinados como *Parotocinclus spilosoma*, por lo cual su estatus de paratipos designado originalmente por Fowler (1941) es mantenido.

Parotocinclus spilurus Fowler, 1941

Parotocinclus cesarpinto Miranda Ribeiro, 1939

Parotocinclus haroldoi Garavello, 1988

Parotocinclus cristatus Garavello, 1977

Parotocinclus minutus Garavello, 1977

Parotocinclus planicauda Garavello & Britski 2003

Parotocinclus jimi Garavello, 1977

Parotocinclus sp. n. 10 (Lehmann, en progreso)

Parotocinclus sp. n. "jimi-cristatus" (Lehmann, en progreso)

Parotocinclus sp. n. 2. (Lehmann, en progreso)

Parotocinclus sp. n. "Vitoria" (Lehmann, en progreso)

Parotocinclus sp. n. 3. (Lehmann, en progreso)

Parotocinclus bahiensis (Miranda Ribeiro, 1918)

Microlepidogaster bahiensis Miranda Ribeiro, 1918

Comentarios: Material tipo considerado perdido [Villa Nova, Estado da Bahia, Brazil.

Syntypes: (2) MZUSP [ex DZSASP] 1071]. Actualmente Garavello (Com. Pers.) adelanta el trabajo de redescrición de esta especie con base a material colectado en la misma localidad original descrita por Miranda Ribeiro (1918).

Parotocinclus sensu stricto

Parotocinclus maculicauda (Steindachner, 1877) Type locality: Santa Cruz, “Rio Quenda”

in vicinity of Rio de Janeiro, Brasil. Lectotype: NMW 45381: 1, designado por

Schaefer (1996: 1034), Coordenadas estimadas: 22° 50'LS, 43° 40LW. Paralectotipos:

NMW 45380: 1-3, NMW 45381: 2-3; MCZ 89082 (2 ejemplares).

(Sin: *Parotocinclus steindachneri* Di Caporiacco, 1948 Syntypes: MZUF 5565 [ex

MZUF 994] (1) Rio Novo, Santa Catarina, Brazil

(Sin: *Parotocinclus bidentatus* Gauger & Backup, 2005. [Cuenca del río Paraíba do Sul, Brasil – Nuevo sinónimo]

(Sin: *Parotocinclus muriaensis* Gauger & Backup, 2005 [Cuenca del río Paraíba do Sul, Brasil – Nuevo sinónimo]

Comentarios: Los especimenes de los lotes NMW 45380: 4-7 y NMW 45381: 4-6 de la serie sintipo original corresponden a *Hisonotus notatus* de acuerdo a Schaefer (1996), quien desconoce equivocadamente su estatus de material tipo en contradicción a los numerales 73.2.2 y 74.1.2 del Código Internacional de Nomenclatura (ICZN), por lo cual aquí se reconocen como Paralectotipos (en conflicto) por representar una especie diferente a la designada como lectotipo. La serie tipo original usada por Steindachner (1877) para describir *Otocinclus maculicauda*, equivocadamente contenía 7 ejemplares de la especie *Hisonotus notatus*.

El lote MCZ 89082 con dos ejemplares son reconocidos aquí como paralectotipos, los dos ejemplares fueron examinados y corresponden con la especie *Parotocinclus*

maculicauda, su estatus de sintipo fue perdido al ser designado el Lectotipo para *P. maculicauda* (Schaefer, 1996), este lote fue dividido probablemente del lote original colectado durante la expedición Thayer (Field Number: Thayer 114) compartiendo los mismos datos de número de campo. Agassiz invito a Steindachner en el año de 1868 a Cambridge (MCZ) donde trabajo particularmente sobre la colecta de la Expedición Thayer y regreso a Vienna (NMW) en el año de 1874 (Klee, 2003); en concordancia con el ICZN (73.2.1) y así este material no haya sido incluido u observado por Steindachner (1877) en la descripción de *Otocinclus maculicauda*, no hay razón para no pensar que los dos ejemplares del lotes MCZ 89082 (2) no hicieran parte del material tipo de dicha especie.

De la lista catalogando el material colectado durante la expedición Thayer (Higuchi, 1992) los numeros de etiqueta “Thayer 114” y “Thayer 156” corresponden con la misma localidad referida para la descripción de *Otocinclus maculicauda* Steindachner (1877) y de *Hisonotus notatus* (Eigenmann & Eigenmann, 1889); no obstante, la etiqueta “Thayer 156” en los “remarks” aparece una nota aclaratoria donde la localidad referida como “Rio Quenda” o “Rio Quendu” aparece como un error de escritura, y que dicha colecta probablemente fue realizada sobre o en las cercanias de la Hacienda Santa Cruz sobre el Río Grande, cerca de Rio de Janeiro, la cual corresponde con la localidad de la etiqueta “Thayer 114”, corroborandose que no existe otra etiqueta para esta misma localidad entre las 156 examinadas.

Tanto *P. bidentatus* como *P. muriaensis* son consideras aquí como especies de dudosa validez taxonómica. Gauger & Backup (2005) describen las dos especies con base principalmente a la presencia de dientes accesorios en el premaxilar y dentario para los ejemplares de la cuenca del río Paraiba do Sul (Brazil). *Parotocinclus bidentatus* fue descrita apartir de 16 ejemplares (24.6-34.8 mm SL) y *P. muriaensis* (26.1-31 mm SL) con base a 5 ejemplares. En el presente trabajo se examino material de la cuenca del río Paraiba

do Sul, y dicho material corresponde con la especie *Parotocinclus maculicauda*.

Gauger & Buckup (2005) desconocían la presencia de dientes accesorios en jóvenes de *Parotocinclus maculicauda*, condición observada por la primera vez en este trabajo. Por consiguiente, y considerando que el ejemplar examinado de mayor longitud estandar fue de 34.8 mm para *P. bidentatus* y de 31 mm para *P. muriaensis*, concluyo que corresponden a ejemplares juveniles de *Parotocinclus maculicauda*. Por lo tanto *P. bidentatus* y *P. muriaensis* son propuestos como sinónimos de *Parotocinclus maculicauda*.

Parotocinclus sp. n. 7 (Lehmann, en progreso)

Parotocinclus sp. n. 8 (Lehmann, en progreso)

Parotocinclus doceanus (Miranda Ribeiro, 1918)

Parotocinclus sp. n. 1 (Lehmann, en progreso)

***Epactionotus* Reis & Schaefer, 1998**

Epactionotus bilineatus Reis & Schaefer, 1998

Epactionotus itaimbezinho Reis & Schaefer, 1998

Epactionotus gracilis Reis & Schaefer, 1998

Species inquerenda:

Epactionotus aky Azpelicueta, Casciotta, Almirón & Körber, 2004

Epactionotus yasi Almirón, Azpelicueta & Casciotta, 2004

Comentarios: Estas dos especies (*Epactionotus aky* & *E. yasi*) fueron incorrectamente diagnosticadas dentro del género *Epactionotus*. Todo parece indicar que hacen parte del género *Hisonotus*.

Género nuevo "TT"

New taxon TT et sp. n. "P. 11"

Hisonotus insperatus Britski & Garavello, 2003

New taxon TT et sp. n. "P. 4"

New taxon TT et sp. n. "Tromp. AP"

New taxon TT et sp. n. "Tromp. SF"

New taxon TT et sp. n. "Torp. BDT"

New taxon TT et sp. n. "Torp. BDX"

New taxon TT et sp. n. "Torp. QPT"

New taxon TT et sp. n. "Torp. QPX"

(Reis, *et al.*, en progreso. Para diagnosis mirar Clado 42, Bremer=3)

Género nuevo "2"

Parotocinclus britskii Boeseman, 1974

Parotocinclus collinsae Schmidt & Ferraris, 1985

Parotocinclus sp. n. 6.

Parotocinclus aripuanensis Garavello, 1988

(Sin: *Parotocinclus amazonensis* Garavello, 1977)

Comentarios: Garavello(1977, Figs. 21 & 22) describio a *P. amazonensis* (MZUSP 10145) para un Brazo do río solimões, Ilha Sorubim, acima de Coari, cuenca del Río Amazonas, Brasil (colector: Expedição permanente à amazonia, No. de campo: EPA68092901; 29/septiembre/1968) sobre la base de un solo ejemplar y en estado juvenil (15 mm LS). Durante una visita al Museo de Zoología de Universidad de São Paulo (MZUSP) el 29 de octubre de 2004, se examinó cuidadosamente el holotipo de *P. amazonensis*, y después de ser examinado, comparado con paratipos y material juvenil de *P. aripuanensis*, no se

encontró ningún indicio para reconocer a *P. amazonensis* como una especie válida.

Parotocinclus epleyi Schaefer & Provenzano, 1993

Parotocinclus polyochrus Schaefer, 1988

Parotocinclus longirostris Garavello, 1988

Parotocinclus sp. n. 12 (Lehmann, en progreso)

Parotocinclus sp. n. 13 (Lehmann & Lima, en progreso)

Parotocinclus sp. n. 15 (Lehmann, en progreso)

Parotocinclus sp. n. 16 (Lehmann, en progreso)

Parotocinclus sp. n. 17 (Lehmann, en progreso)

Parotocinclus sp. n. 18 (Lehmann, en progreso)

Parotocinclus sp. n. 19 (Lehmann, en progreso)

(Lehmann, en progreso. Para diagnosis mirar Clado 49, Bremer=3)

Hisonotus Eigenmann & Eigenmann, 1889

Hisonotus notatus Eigenmann & Eigenmann, 1889

Hisonotus depressicauda (Miranda Ribeiro 1918)

Hisonotus depressinotus (Miranda Ribeiro 1918)

Hisonotus francirochai (Ihering 1928)

Hisonotus laevior Cope, 1894

(Sin: *Hisonotus leptochilus* Cope, 1894)

Hisonotus leucofrenatus (Miranda Ribeiro, 1908)

Hisonotus maculipinnis (Regan, 1912)

Hisonotus nigricauda (Boulenger, 1891)

Hisonotus paulinus (Regan 1908)

Hisonotus ringueleti Aquino, Schaefer & Miquelarena, 2001

Hisonotus taimensis (Buckup 1981)

Hisonotus charrua Almirón, Azpelicueta, Casciotta, 2006

Lampiella Isbrücker, 2001

Lampiella gibbosa (Miranda Riberiro, 1918)

Comentarios: De acuerdo a los resultados aquí presentados se revalida y propone las relaciones filogenéticas del género *Lampiella* entre los demás Hypoptopomatines (Fig. 94, Clado 55). Schaefer (1997) considero a la especie *incertae sedis*. Posteriormente Schaefer (2003), sin argumentos válidos consideró a esta especie dentro del género *Otocinclus*. Contradictoriamente a la premisa de Isbrücker (2001), el género *Lampiella* no es el representante más plesiomórfico de la subfamilia Hypoptopomatinae.

Otothyropsis Ribeiro, Carvalho & Melo, 2005

Otothyropsis marapoama Ribeiro, Carvalho & Melo 2005

Otothyropsis sp. n. "Can"

Comentarios: Ribeiro *et al.*, (2005) propusieron a *Otothyropsis marapoama* como grupo hermano de *Pseudothothyris* y *Schizolecis* basados principalmente en presencia de caracteres derivados de la vejiga "natatoria" y algunos elementos óseos asociados. En el presente estudio se identificó una especie no descrita para el género *Otothyropsis*, la cual fue incluida en el análisis. No obstante, las relaciones filogenéticas encontradas aquí para esta especie difieren de las propuestas por Ribeiro *et al.*, (*op. cit.*). De acuerdo a la topología cladística encontrada, *Otothyropsis* sp. n. "Can" (clado 57) es posicionada como grupo hermano de *Microlepidogaster* y *Pseudotocinclus*.

Microlepidogaster Eigenmann & Eigenmann, 1889

Microlepidogaster perforata Eigenmann & Eigenmann, 1889

Comentarios: Género propuesto en femenino originalmente, especie descrita como

“*perforatus*”, emendado para *Microlepidogaster perforata*.

Microlepidogaster sp. n. “AP” (Lehmann y Reis, en progreso)

Pseudotocinclus Nichols, 1919

Pseudotocinclus tietensis (Ihering, 1907)

(Sin: *Pseudotocinclus intermedius* Nichols, 1919)

Pseudotocinclus jaquiae Takako, Oliveira & Oyakawa, 2005

Pseudotocinclus parahybae Takako, Oliveira & Oyakawa, 2005

Pseudotocinclus sp. n. "PP" (Lehmann & Reis, en progreso)

Schizolecis Britski & Garavello, 1984

Schizolecis guntheri Miranda Ribeiro, 1918

(Sin: *Pseudotocinclus ribeiroi* Gomes, 1955)

Pseudotothyris Britski & Garavello, 1984

Pseudotothyris obtusa (Miranda Ribeiro, 1911)

Pseudotothyris janeirensis Britski & Garavello, 1984

Otothyris Myers, 1927

Otothyris lophophanes (Eigenmann & Eigenmann, 1889)

(Sin: *Otothyris canaliferus* Myers, 1927)

(Sin: *Otocinclus cephalacanthus* Miranda Ribeiro, 1911)

Otothyris juquiae Garavello, Britski & Schaefer, 1998

Otothyris rostrata Garavello, Britski & Schaefer, 1998

Otothyris travassosi Garavello, Britski & Schaefer 1998

Corumbataia Britski, 1997

Corumbataia cuestae Britski, 1997

Corumbataia tocantinensis Britski, 1997

Niobichthys Schaefer & Provenzano, 1998

Niobichthys ferrarisi Schaefer & Provenzano, 1998

Otocinclus Cope, 1871

(Sin: *Macrotocinclus* Isbrücker & Seidel en Isbrücker *et al.*, 2001)

Otocinclus vestitus Cope, 1872

Otocinclus affinis Steindachner, 1877

Otocinclus arnoldi Regan, 1909

(Sin: *Otocinclus mimulus* Axenrot & Kullander, 2003)

Comentarios: *Otocinclus arnoldi* propuesta por Regan (1909) es resucitada (Cap. IV) de la sinonimia de *Otocinclus flexilis* propuesta por Aquino (1996), distribuida para la cuenca de la Plata (incluyendo los ríos Parana y Uruguay); así mismo la especie *Otocinclus mimulus* descrita por Axenrot & Kullander (2003) es considerada aquí (Cap. IV) sinónimo junior de *O. arnoldi*.

Otocinclus flexilis Cope 1894

(sin: *Otocinclus fimbriatus* Cope, 1894)

Otocinclus affinis Steindachner, 1877

Otocinclus bororo Schaefer, 1997

Otocinclus caxarari Schaefer, 1997

Otocinclus hasemani Steindachner, 1915

Otocinclus hoppei Miranda Ribeiro, 1939

Otocinclus huaorani Schaefer, 1997

Otocinclus macrospilus Eigenmann & Allen, 1942

Otocinclus mariae Fowler, 1940

Otocinclus mura Schaefer, 1997

Otocinclus vittatus Regan, 1904

(Sin: *Rhinolepis paraguensis* Borodin, 1927)

Otocinclus xakriaba Schaefer, 1997

Otocinclus tapirape Britto & Moreira, 2002

Otocinclus cocama Reis, 2004

Otocinclus sp. n. "batmani" (Cap.III, manuscrito sometido)

Otocinclus sp. n "Hum" (Lehmann y Reis, manuscrito en progreso)

Nannoptopoma Schaefer, 1996

Nannoptopoma spectabilis (Eigenmann, 1914)

Nannoptopoma sternoptychum Schaefer, 1996

Hypoptopoma Günther, 1868

(Sin: *Aristommata* Holmberg, 1893)

(Sin: *Diapeltoplites* Fowler, 1915)

Hypoptopoma inexpectatum (Holmberg, 1893)

Hypoptopoma bilobatum Cope, 1870

Hypoptopoma guianense Boeseman, 1974

Hypoptopoma gulare Cope, 1878

Hypoptopoma joberti (Vaillant, 1880)

Hypoptopoma psilogaster Fowler, 1915

Hypoptopoma steindachneri Boulenger, 1895

Hypoptopoma thoracatum Günther, 1868

Género nuevo "B"

Gen. nov. B et sp. n. "MAD" (Lehmann y Reis, en progreso)

Gen. nov. B et sp. n. "LET" (Lehmann y Reis, en progreso)

(Lehmann y Reis, en progreso. Para diagnosis mirar Clado 74)

***Oxyropsis* Eigenmann & Eigenmann, 1889**

Oxyropsis wrightiana Eigenmann & Eigenmann, 1889

Oxyropsis acutirostra Miranda Ribeiro 1951

Oxyropsis carinata (Steindachner 1879)

***Acestridium* Haseman, 1911**

Acestridium discus Haseman, 1911

Acestridium martini Retzer, Nico & Provenzano, 1999

Acestridium colombiensis Retzer, 2005

Acestridium sp. n. 1 (Lehmann y Reis, en progreso)

Acestridium sp. n. 2 (Lehmann y Reis, en progreso)

5. LITERATURA CITADA

- Allan, J.D. 1995. Stream Ecology, Estructure and function of running waters. Chapman and Hall. 388pp.
- Aquino, A. E. 1996. Redescrición de *Otocinclus flexilis* Cope, 1894 (Siluriformes, Loricariidae, Hypoptopomatinae) con un nuevo sinónimo. Iheringia, Sér. Zool., Porto Alegre No. 81: 13-22.
- Aquino, A. E., & A. M. Miquelarena. 2001. Redescription of *Hypoptopoma inexpectata* (Holmberg, 1883), with notes on its anatomy (Siluriformes: Loricariidae). Physis (Buenos Aires) Seccion B, 58: 1-18.
- Armbruster JW. 1997. Phylogenetic relationships of the sucker-mouth armored catfishes (Loricariidae) with particular emphasis on the Ancistrinae, Hypostominae, and Neoplecostominae. Unpublished D. Phil. Thesis, Univ. of Illinois, Urbana-Champaign.
- Armbruster, J. W. 2004. Phylogenetic relationships of the suckermouth armoured catfishes (Loricariidae) with emphasis on the Hypostominae and the Ancistrinae. Zoological Journal of the Linnean Society, 141:1-80.
- Arratia, G. 1987. Description of the primitive family Diplomystidae (Siluriformes, Teleostei, Pisces): morphology, taxonomy, and phylogenetic implications. Bonn, Zoologisches Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig, 120 p.
- Arratia, G. 2003. Catfish head skeleton. Pp. 1-30; and The siluriform postcranial skeleton., p. 121-157. In: Arratia, G., B. G. Kapoor, M. Chardon & R. Diogo (eds.). Catfishes. Enfield (NH), USA. Science Publisher, Inc,
- Axenrot, T. E. & S. O. Kullander. 2003. *Corydoras diphyes* (Siluriformes: Callichthyidae) and *Otocinclus mimulus* (Siluriformes: Loricariidae), two new species of catfishes from Paraguay, a case of minetic association. Ichthyol. Explor. Freshwaters, 14(3): 249-272.
- Baskin, J. N. 1973. Structure and Relationships of the Trichomycteridae. Unpublished Ph.D. Dissertation, City University of New York. 389 p.

- Bockmann, F. A., L. Casatti & M. C. C. de Pinna. 2004. A new species of trichomycterid catfish from the Rio Paranapanema basin, southeastern Brazil (Teleostei: Siluriformes), with comments on the phylogeny of the family. *Ichthyol. Explor. Freshwaters*, 15(3): 225-242.
- Bonetto, A. A. & I. R. Wais. 1995. Southern south American steams and rivers. Pp. 257 – 293 in: C. E. Cushing, K. W. Cummings and G. W. Marshall (eds.). *River and Stream ecosystems. Ecosystems of the world 22*. Elsevier: Amsterdam.
- Bremer, K. 1988. The limits of amino acid sequence data in angiosperm phylogenetic reconstruction. *Evolution* 42, 795–803.
- Britski, H. A. 1969. Lista dos tipos de peixes das coleções do Departamento de Zoologia da Secretaria da Agricultura de São Paulo. *Papeis Avulsos de Zoologia, São Paulo*, 22(19): 197-215.
- Britski, H. A. 1997. Descrição de um novo gênero de Hypoptopomatinae, com duas espécies novas (Siluriformes, Loricariidae). *Papéis Avulsos de Zool.*, 40(15): 231-255.
- Britski, H. A. & J. C. Garavello. 2002. *Parotocinclus jumbo*, a new species of the subfamily Hypoptopomatinae from northeastern Brazil (Ostariophysi: Loricariidae). *Ichthyological Exploration of Freshwaters*, 13(3): 279-288.
- Britski, H. A. & J. C. Garavello. 2003. *Hisonotus insperatus*: new species, from the upper Rio Paraná basin (Pisces: Ostariophysi: Loricariidae). *Copeia*, 2003(3): 588-593.
- Britto, M. R. 1997. Filogenia da subfamília Corydoradinae (Siluriformes : Callichthyidae). Unpublished Msc. Dissertation. Universidade Federal do Rio de Janeiro. 129 p.
- Britto, M. R. 2002. Análise filogenética da ordem Siluriformes com ênfase nas relações de Loricarioidea (Teleostei: Ostariophysi). Tese de Doutorado não publicada, Universidade de São Paulo.
- Chardon, M. 1968. Anatomie comparée de l'appareil de Weber et des structures connexes

- chez les Siluriformes. Annales du Musee Royal de l'Afrique Centrale, série IN-8 169: 1-283.
- Coburn, M. M. & P. G. Grubich. 1998. Ontogeny of the armored catfish *Corydoras paleatus* (Siluriformes: Callithyidae). Copeia, 1998: 301-311.
- Diogo, R. 2005. Morphological evolution, aptations, homoplasies, constraints and evolutionary trends: catfishes as a case study on general phylogeny and macroevolution. Enfield, NH, Science Publishers, x, 491 p.p.
- Diogo, R., Oliveira, C. & Chardon, M. 2001a. On the homologies of the skeletal components of catfish (Teleostei: Siluriformes) suspensorium. Belg. J. Zool., 131:155-171.
- Eigenmann, C. H. 1910. Catalogue of the fresh-water fishes of tropical and south temperate America. Pp. 375-511, in: Reports of the Princeton University expeditions to Patagonia 1896-1899, Zoology, vol. 3.
- Eigenmann, C.H. & R. Eigenmann. 1889. Preliminary notes on South American nemathognathi II. Proc. California Acad. Sci., 2(2): 28-56.
- Ferraris, C. 1991. Catfish in the aquarium. Tetra press, Morris Plains. 199 pp.
- Fink, S. V. & W. L. Fink. 1981. Interrelationships of the ostariophysan fishes (Teleostei). Zool. J. Linn. Soc., 72: 297-353.
- Fowler, H. W., 1941. A collection of fresh-water fishes obtained in eastern Brazil by Dr. Rodolpho von Ihering. Proc. Acad. Nat. Sci. Phila., 93: 123-199.
- Frost, G. A. 1925. A comparative study of the otoliths of the Neopteygian fishes: II: Ostariophysi, B, Siluroidea. Ann. Mag. Natur. Hist. London, 16 ser. 9: 433-446.
- Garavello, J. C. 1977. Systematics and geographical distribution of the genus *Parotocinclus* Eigenmann and Eigenmann, 1889 (Ostariophysi, Loricariidae). Arquivos de Zoologia, 28(4): 1-37.

- Garavello, J. C. 1988. Three new species of *Parotocinclus* Eigenmann and Eigenmann, 1889 with comments on their geographical distribution (Pisces, Loricariidae). *Naturalia*, 13: 117-128.
- Garavello, J. C. & H. A. Britski. 2003. *Parotocinclus planicauda*, a new species of the subfamily Hypoptopomatinae from southeastern Brazil (Ostariophysi: Loricariidae). *Braz. J. Biol.*, 63(2): 253-260.
- Garavello, J. C., Britski & S. Schaefer, S. 1998. Systematics of the genus *Otothyris* Myers, 1927, with comments on geographic distribution (Siluriformes: Loricariidae: Hypoptopomatinae) *Am. Mus. Novitates*, 3222: 1-19.
- Garavello, J. C. & S. F. Reis. 1988. Análise das variáveis canônicas em caracteres quantitativos no gênero *Parotocinclus* Eigenmann and Eigenmann, 1889 (Pisces: Loricariidae). *Ciencia e Cultura* 40(9): 889-891.
- Gauger, M. F. W. & P. A. Buckup. 2005. Two new species of Hypoptopomatinae from the rio Paraíba do Sul basin, with comments on the monophyly of *Parotocinclus* and the Otothyriini (Siluriformes: Loricariidae). *Neotropical Ichthyol.* 3(4): 509-518.
- Geerinckx, T., M. Brunain & D. Adriaens. (en prensa). Development of the chondrocranium in the suckermouth armored catfish *Ancistrus* cf. *triradiatus* (Loricariidae, Siluriformes). *J. Morph.*
- Ghazzi, M. S. 2003. Relações Filogenéticas e Revisão do Gênero *Sturisoma* Swainson, 1838 (Siluriformes: Loricariidae, Loricariinae). Tese (não publicada), Universidade de São Paulo, x + 236p. 105pl.
- Goloboff, P.A. 1993–1999. NONA. Version 2.9. Tucuman, Argentina: Computer software distributed by the author.
- Gosline, W. A. 1947. Contributions to the classification of the loricariid catfishes. *Arch. Mus. Nac.*, 49: 79-134.

- Gradwell, N. 1971. A photographic analysis of the air breathing behavior of the catfish *Plecostomus punctatus*. *Can. J. Zool.*, 49: 1089-1094
- Grahan, J. B. 1997. Air-breathing fishes - evolution, diversity and adaptation. Academic Press, San Diego, xi + 299 pp.
- Grant, T. & A. G. Kluge. 2003. Data exploration in phylogenetic inference: Scientific, heuristic, or neither. *Cladistics*, 19, 379-418.
- Groombridge, B. 1992. Global Biodiversity. Status of the Earth's living resources. World conservation Monitoring Centre. Chapman and Hall: London. 585p.
- Higuchi, H. 1992. An updated list of ichthyological collecting stations of the Thayer Expedition to Brazil. Electronic version (1996) <http://www.oeb.harvard.edu/thayer.htm>
- Hoedeman, J. J. 1960a. Studies on callichthyid fishes. 4. Development of the skull of *Callichthys* and *Hoplosternum* (1) (Pisces, Siluriformes). *Bulletin of Aquatic Biology* 1: 73-84.
- Hoedeman, J. J. 1960b. Studies on callichthyid fishes. 3. Notes on the development of *Callichthys* (1) (Pisces, Siluriformes). *Bulletin of Aquatic Biology* 1: 53-72.
- Howes, G. J. 1983. The cranial muscles of loricarioid catfish, their homologies and value as taxonomic characters (Teleostei: Siluroidei). *Bull. Br. Mus. Nat. Hist. (Zool.)*, 45(6): 309-45.
- Hynes, H. B. N. 1979. The Ecology of runnings waters. University of Toronto Press: Toronto 555 pp.
- ICZN, 2000. Código Internacional de Nomenclatura Zoológica. Cuarta Edición. España. 156 pp.
- Isbrücker. I. J. H. 1980. Classification and catalogue of the mailed Loricariidae (Pisces, Siluriformes). *Verslagen en Technische Gegevens*, 22: 1-181.
- Klee, A. J. 2003. The toy fish: A history of the aquarium hobby in America - The first one-

hundred years, 214 pp.

- Kluge, A. G. 1998. Sophisticated falsification and research cycles: consequences for differential character weighting in phylogenetic analysis. *Zool. Scripta*, 26: 349–360.
- Lauder, G. & K. Liem. 1983. The evolution and interrelationships of the Actinopterygian fishes. *Bull. Mus. Comp.*, 150(3): 95-197.
- Lewis, W. M. Jr., S.K. Hamilton & J. F. Saunders III. 1995. Rivers of Northern South America. Pp. 219 – 256 in: C. E. Cushing, K. W. Cummings and G. W. Marshall (eds.). *River and Stream ecosystems. Ecosystems of the world 22*. Elsevier: Amsterdam.
- Milliman, J. D. 1990. Fluvial sediment in coastal seas: flux and fate. *Nature resour.* 26: 12-22.
- Miranda Ribeiro, A. 1918. Tres generos e dezeseite especies novas de peixes Brasileiros. *Revista do Museu Paulista*, 10: 631-646, 1 pl.
- Miranda Ribeiro, A. 1939. Alguns novos dados ictiológicos da nossa fauna. *Boletim Biológico, São Paulo (Nova Série)*, 4(3): 358-363.
- Mo, T. 1991. Anatomy, relationships and systematics of the Bagridae (Teleostei: Siluroidei) with a hypothesis of siluroid phylogeny. *Theses Zoologicae 17*. Koeltz Scientific Books, Königstein.
- Moss, B. 1998. *Ecology of fresh waters. Man and medium, past to future*. Blackwell Science: Oxford. 557p.
- Müller, K. 2004. PRAP—computation of Bremer support for large data sets. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 31: 780–782.
- Nelson, J. S. 1994. *The fishes of the world*, 3rd edition. John Wiley and Sons: New York.
- Nixon, K. C., J. M. Carpenter. 1993. On outgroups. *Cladistics*, 9: 413-426.
- Nixon, K.C. 1999-2002. WinClada. Version 1.0. Ithaca, New York: Computer software distributed by the author.

- de Pinna MC. 1992. A new subfamily of the Trichomycteridae (Teleostei, Siluriformes), lower loricarioid relationships and a discussion on the impact of additional taxa for phylogenetics analysis. *Zool. J. Linn. Soc.*, 106: 175-229.
- de Pinna, M. C. C. 1993. Higher-level phylogeny of Siluriformes (Teleostei, Ostariophysi), with a new classification of the order. Tese de Doutorado (não publicada), City University of New York, New York, 474 pp.
- de Pinna, M. C. C. 1996. A phylogenetic analysis of the Asian catfish families Sisoridae, Akysidae, and Amblycipitidae, with a hypothesis on the relationships of the Neotropical Aspredinidae (Teleostei, Ostariophysi). *Fieldiana*, 1478: 1-83.
- de Pinna, M. C. C. 1998. Phylogenetic relationships of Neotropical Siluriformes: Historical overview and synthesis of hypothesis. In L. R. Malabarba et al., (eds.), *Phylogeny and Classification of Neotropical fishes*, pp. 279 - 330. Edipucrs, Porto Alegre.
- Regan C. T. 1904. A monograph of the fishes of the family Loricariidae. *Trans. Zool. Soc. London*, 17: 191-350.
- Reis, R. E. 1998. Anatomy and phylogenetic analysis of the neotropical callichthyid catfishes (Ostariophysi, Siluriformes). *Zool. J. Linn. Soc.*, 124:105-168.
- Reis, R. E. & S. A. Schaefer. 1998. New Cascudinhos from southern Brazil: Systematics, endemism, and relationships (Siluriformes, Loricariidae, Hypoptopomatinae). *Am. Mus. Novitates*, 3254: 1-25.
- Reis, R. E. & Schaefer S. A. 1992. *Eurycheilus pantherinus* (Siluroidei: Loricariidae), a new genus and species of Hypoptopomatinae from southern Brazil. *Copeia*, 1: 215- 223.
- Reis, R. E., S. O. Kullander, & C. J. Ferraris, Jr. (eds.). 2003. Check list of the freshwater fishes of South and Central America. Edipucrs, Porto Alegre, Brazil.
- Reis, R.E., E.H.L. Pereira & J.A.W. Armbruster, 2006. Delturinae, a new loricariid catfish subfamily (Teleostei, Siluriformes), with revisions of *Delturus* and *Hemipsilichthys*.

- Zool. J. Linn. Soc., 147: 277–299.
- Ribeiro, A. C., A. L. A. Melo & E. H. L. Pereira. 2002. A new species of *Parotocinclus* (Siluriformes: Loricariidae) from the rio São Francisco basin, southeastern Brazil. Ichthyol. Explor. Freshwaters, 13(3): 217-224.
- Ribeiro, A. C., M. Carvalho & A. L. A. Melo. 2005. Description and relationships of *Otothyropsis marapoama*, a new genus and species of Hypoptopomatinae catfish (Siluriformes: Loricariidae) from rio Tietê basin, southeastern Brazil. Neotropical Ichthyol., 3(4): 489-498.
- Rosen, D. E. & P. H. Greenwood. 1970. Origin of the weberian apparatus and the relationships of the ostariophysan and gonorynchiform fishes. Am. Mus. Novitates, 2428: 1-25.
- Schaefer, S. A. 1987. Osteology of *Hypostomus plecostomus* (Linnaeus), with a phylogenetic analysis of the loricariid subfamilies (Pisces: Siluroidei). Contributions in Science of the Natural History Museum of Los Angeles County, 394: 1-31.
- Schaefer, S.A. 1988. Homology and evolution of the opercular series in the loricarioid catfishes (Pisces: Siluroidei). J. Zool., London, 214:81-93.
- Schaefer, S.A. 1998. Conflict and resolution: Impact of new taxa on phylogenetic studies of the neotropical cascudinhos (Siluroidei: Loricariidae). In L. R. Malabarba et al., (eds.), Phylogeny and Classification of Neotropical fishes, pp. 375-400. Edipucrs, Porto Alegre.
- Schaefer, S.A. 1990. Anatomy and relationships of the Scoloplacid catfishes. Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia, 142: 167-210.
- Schaefer, S. A. 1991. Phylogenetic analysis of the loricariid subfamily Hypoptopomatinae (Pisces: Siluroidei: Loricariidae), with comments on generic diagnoses and geographic distribution. Zool. J. Linn. Soc., 102: 1-41.

- Schaefer, S. A. 1996. Type designations for some Steindachner loricariid material (Siluriformes: Loricariidae) in the Natural History Museum, Vienna. *Copeia*, 4: 1031-1035.
- Schaefer, S. A. 1996. *Nannoptopoma*, a new genus of Loricariid catfishes (Siluriformes: Loricariidae) from the Amazon and Orinoco river basins. *Copeia*, 4: 913-926.
- Schaefer, S. 1997. The Neotropical cascudinhos: Systematics and biogeography of the *Otocinclus* catfishes (Siluriformes: Loricariidae). *Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia*, 148: 1-120.
- Schaefer, S. A. 2003. Relationships of *Lithogenes villosus* Eigenmann, 1909 (Siluriformes, Loricariidae): evidence from high-resolution computed microtomography. *Am. Mus. Novitates*, 3402: 1-55.
- Schaefer, S. A., & F. Provenzano R. 1993. The Guyana Shield *Parotocinclus*: systematics, biogeography, and description of a new Venezuelan species (Siluroidei: Loricariidae). *Ichthyol. Explor. Freshwaters*, 4(1): 39-56.
- Schaefer, S. A. & F. Provenzano R, 1998. *Niobichthys ferrarisi*, a new genus and species of armored catfish from southern Venezuela (Siluriformes: Loricariidae). *Ichthyol. Explor. Freshwaters*, 8(3): 221-230.
- Schaefer, S. A. & G. V. Lauder. 1996. Testing historical hypothesis of morphological change: biomechanical decoupling in loricarioid catfishes. *Evolution*, 50: 1661-1675.
- Schaefer, S. A. & G. V. Lauder, 1986. Historical transformation of functional design: evolutionary morphology of feeding mechanisms in loricarioid catfishes. *Syst. Zool.*, 35(4): 489-508.
- Schmidt, R. E. & C. J. Ferraris, Jr. 1985. A new species of *Parotocinclus* (Pisces: Loricariidae) from Guyana. *Proc. Biol. Soc. Washington*, 98(2): 341-346.
- Steindachner, F. 1877. Die Süßwasserfische des südöstlichen Brasilien. (IV). *Sitzungsber.*

Akad. Wiss. Wien v. 76 (1. Abth.): 217-230, Pls. 1-2. [Also as a separate, pp. 1-14, Pls. 1-2]

Swofford, D.L. 2002. PAUP*. Phylogenetic analysis using parsimony (*and other methods), version 4.0 beta. Sunderland, MA: Sinauer Associates.

Taylor, R. & C. C. Van Dyke. 1985. Revised procedures for staining and clearing small fishes and other vertebrates for bone and cartilage study. *Cybiurn* 9: 107-119.

Vari, R. P. & L. R. Malabarba. 1998. Neotropical Ichthyology: An overview. In L. R. Malabarba et al., (eds.), *Phylogeny and Classification of Neotropical fishes*, pp. 375-400. Edipucrs, Porto Alegre.

58	<i>Hisonotus insperatus</i>	2	1	1	1	2	0	2	3	0	2	1	1	2	0	0	2	1	1	2	2	4	0	1	2	1	1	0	2	2	3	2	2	2	1	2	1	1	2	3	0	2	1	1	0	2	0	1	1	1	0	0	0	1	2	2	0	3	1	1	
59	New taxon TT et sp. n. "P. 4"	2	1	1	1	2	0	2	3	0	2	1	1	2	0	0	2	1	1	2	2	4	0	1	2	1	1	0	0	2	3	2	2	2	1	2	1	1	2	3	0	2	1	1	0	2	0	1	1	1	0	0	0	1	2	2	0	3	1	1	
60	New taxon TT et sp. n. "Tromp. AP"	2	1	1	1	2	0	2	3	0	2	1	1	2	0	0	2	1	1	2	2	4	0	1	2	1	1	0	0	2	3	2	2	2	1	2	1	1	2	3	0	2	2	1	0	2	0	1	1	2	0	0	0	2	2	0	3	1	0		
61	New taxon TT et sp. n. "Tromp. SF"	2	1	1	1	2	0	2	3	0	2	1	1	2	0	0	2	1	1	2	2	4	0	1	2	1	1	0	0	2	3	2	2	2	1	2	1	1	2	3	0	2	2	1	0	2	0	1	1	2	0	0	0	2	2	0	3	1	0		
62	New taxon TT et sp. n. "Torp. BDT"	2	1	1	1	2	0	2	3	0	2	1	1	2	0	0	1	1	1	2	2	-	0	?	?	?	1	1	0	0	2	4	2	2	3	1	2	1	1	2	3	0	2	2	1	0	2	0	2	1	2	0	0	0	2	2	0	3	1	0	
63	New taxon TT et sp. n. "Torp. BDx"	2	1	1	1	2	0	2	3	1	2	1	1	2	0	0	1	1	1	2	2	-	0	?	?	?	1	1	0	0	2	4	2	2	3	1	2	1	1	2	3	0	2	2	1	0	2	0	2	1	2	0	0	0	2	2	0	3	1	0	
64	New taxon TT et sp. n. "Torp. QPT"	2	1	1	1	3	0	2	2	1	1	0	1	2	0	0	1	1	1	2	2	-	0	1	2	1	1	0	0	2	4	2	2	3	1	2	1	1	2	3	0	2	2	1	0	2	0	2	1	2	0	0	0	2	2	2	0	3	1	0	
65	New taxon TT et sp. n. "Torp. QPX"	2	1	1	1	3	0	2	2	1	1	0	1	2	0	0	1	1	1	2	2	-	0	1	2	1	1	0	0	2	4	2	2	3	1	2	1	1	2	3	0	2	2	1	0	2	0	2	1	2	0	0	0	2	2	2	0	3	1	0	
66	<i>Parotocinclus</i> sp. n. 14	2	1	1	1	2	0	2	3	?	2	0	1	2	0	0	2	1	1	2	2	4	0	1	2	1	1	0	0	2	3	2	1	2	1	1	2	3	0	1	1	1	0	2	0	1	1	1	0	0	0	1	1	2	2	0	3	1	1		
67	<i>Parotocinclus spiliosoma</i>	2	1	1	1	2	0	2	3	?	2	0	1	2	0	0	2	1	1	2	2	4	0	1	2	1	1	0	0	2	3	2	1	2	1	1	2	3	0	1	1	1	0	2	0	1	1	1	0	0	0	1	1	2	2	1	3	1	1		
68	<i>Parotocinclus cearensis</i>	2	1	1	1	2	0	2	3	?	2	0	1	2	0	0	2	1	1	2	2	4	0	1	2	1	1	0	0	2	3	2	1	2	1	1	2	3	0	1	1	1	0	2	0	1	1	1	0	0	0	1	1	2	2	1	3	1	1		
69	<i>Parotocinclus spilurus</i>	2	1	1	1	2	0	2	2	?	1	1	1	2	0	0	2	1	1	2	2	4	0	1	2	1	1	0	0	2	3	2	1	2	1	1	2	3	0	1	1	1	0	2	0	1	1	1	0	0	0	1	1	2	2	0	3	1	0		
70	<i>Parotocinclus cesarpintoi</i>	2	1	1	1	2	0	2	3	?	1	0	1	2	0	0	2	1	1	2	2	4	0	1	2	1	1	0	0	2	3	2	1	2	1	1	2	3	0	1	1	1	0	2	0	1	1	1	0	0	0	1	1	2	2	0	3	1	0		
71	<i>Parotocinclus haroldoi</i>	2	1	1	1	2	0	2	2	?	2	1	1	1	0	0	2	1	1	2	2	4	0	1	2	1	1	0	0	2	3	2	1	2	1	1	2	3	0	1	1	1	0	2	0	1	1	1	0	0	0	1	1	2	2	0	3	1	0		
72	<i>Parotocinclus</i> sp. n. 10	2	1	1	1	2	0	2	2	?	1	0	1	1	0	0	2	1	1	2	2	0	1	2	1	1	0	0	2	4	2	1	2	1	1	2	3	0	1	1	1	0	2	0	1	1	1	1	0	0	1	1	2	2	0	3	1	0			
73	<i>Parotocinclus britskii</i>	2	1	1	1	3	0	2	?	1	1	0	4	2	0	0	2	1	1	2	2	-	0	1	2	1	1	0	0	2	4	2	1	0	1	2	1	1	2	3	0	2	2	1	0	2	0	1	1	1	0	0	0	2	2	0	3	1	0		
74	<i>Parotocinclus collinsae</i>	2	1	1	1	3	0	2	3	0	2	0	4	2	0	0	2	1	1	2	2	-	0	1	2	1	1	0	0	2	3	2	1	0	1	2	1	1	2	1	0	2	1	1	0	2	0	1	1	1	0	0	0	2	2	2	0	3	1	0	
75	<i>Parotocinclus</i> sp. n. 6.	2	1	1	1	3	0	2	3	0	1	0	1	1	0	0	2	1	1	2	2	-	0	1	2	1	1	0	0	2	4	2	1	3	1	2	1	1	2	2	1	0	2	1	1	0	0	0	0	2	2	2	0	3	1	0					
76	<i>Parotocinclus aripuanensis</i>	2	1	1	1	3	0	2	3	0	1	0	1	2	0	0	2	1	1	2	2	-	0	1	2	1	1	0	0	2	4	2	1	0	1	2	1	1	2	3	0	2	1	1	0	2	0	2	1	1	1	0	0	0	2	2	2	0	3	1	1
77	<i>Parotocinclus</i> sp. n. 15	2	1	1	1	3	0	2	2	1	1	0	4	2	0	0	2	1	1	2	2	-	0	1	2	1	1	0	0	2	4	2	1	0	1	2	1	1	2	3	0	2	1	1	0	2	0	2	1	1	1	0	0	0	2	2	2	0	3	1	1
78	<i>Parotocinclus</i> sp. n. 16	2	1	1	1	3	0	2	3	1	1	0	1	2	0	0	2	1	1	2	2	-	0	1	2	1	1	0	0	2	4	2	1	0	1	2	1	1	2	3	0	2	1	1	0	2	0	1	1	1	1	0	0	0	2	2	2	0	3	1	1
79	<i>Parotocinclus</i> sp. n. 17	2	1	1	1	3	0	2	3	1	1	0	4	2	0	0	2	1	1	2	2	-	0	1	2	1	1	0	0	2	4	2	1	0	1	2	1	1	2	3	0	2	2	1	0	2	0	1	1	1	1	0	0	0	2	2	2	0	3	1	1
80	<i>Parotocinclus</i> sp. n. 18	2	1	1	1	3	0	2	2	?	1	0	1	2	0	0	2	1	1	2	2	4	0	1	2	1	1	0	0	2	4	2	1	0	1	2	1	1	2	3	0	2	1	1	0	2	0	1	1	1	1	0	0	2	2	2	0	3	1	1	
81	<i>Parotocinclus</i> sp. n. 19	2	1	1	1	3	0	2	2	1	1	0	?	2	0	0	2	1	1	2	2	4	0	1	2	1	1	0	0	2	4	2	1	0	1	2	1	1	2	3	0	2	1	1	0	2	0	1	1	1	1	0	0	2	2	2	0	3	1	1	
82	<i>Parotocinclus epleyi</i>	2	1	1	1	3	0	2	2	1	1	0	1	2	0	0	2	1	1	2	2	4	0	1	2	1	1	0	0	2	4	2	1	0	1	2	1	1	2	3	0	2	1	1	0	2	0	1	1	1	1	0	0	2	2	2	0	3	1	1	
83	<i>Parotocinclus polyochrus</i>	2	1	1	1	3	0	2	2	0	1	0	1	2	0	0	2	1	1	2	2	?	0	1	2	1	1	0	0	2	4	2	1	0	1	2	1	1	2	3	0	2	1	1	0	2	0	1	1	1	1	0	0	2	2	2	0	3	1	1	
84	<i>Parotocinclus</i> sp. n. 13	2	1	1	1	3	0	2	2	0	1	0	?	2	0	0	2	1	1	2	2	4	0	1	2	1	1	0	0	2	4	2	1	0	1	2	1	1	2	3	0	2	1	1	0	2	0	1	1	1	1	0	0	2	2	2	0	3	1	1	
85	<i>Parotocinclus longirostris</i>	2	1	1	1	3	0	2	2	0	1	0	1	2	0	0	2	1	1	2	2	4	0	1	2	1	1	0	0	2	4	2	1	0	1	2	1	1	2	3	0	2	1	1	0	2	0	1	1	1	1	0	0	2	2	2	0	3	1	1	
86	<i>Parotocinclus</i> sp. n. 12	2	1	1	1	3	0	2	2	0	1	0	1	2	0	0	2	1	1	2	2	4	0	1	2	1	1	0	0	2	4	2	1	0	1	2	1	1	2	3	0	2	1	1	0	2	0	1	1	1	1	0	0	2	2	2	0	3	1	1	
87	<i>Hisonotus notatus</i>	2	1	1	1	2	0	2	3	1	1	0	3	2	0	0	2	1	1	2	2	4	0	1	2	1	1	0	1	2	3	2	2	1	2	1	1	2	3	1	2	1	0	2	0	1	1	1	1	0	0	1	2	2	0	3	1	0			
88	<i>Pseudotocinclus tietensis</i>	1	1	0	1	2	0	1	0	0	1	0	3	2	0	0	2	1	0	2	2	0	1	2	1	1	0	0	2	2	2	1	1	1	2	1	1	2	3	0	2	3	1	0	2	0	2	1	2	0	0	0	1	2	2	0	3	1	0		
89	<i>Microlepidogaster perforata</i>	2	1	1	1	2	0	2	3	1	1	0	3	2	0	0	2	1	1	2	2	?	0	1	2	1	1	0	1	2	3	2	1	2	1	1	2	3	1	2	3	1	0	2	1	1	2	0	1	0	0	1	2	2	0	3	1	0			
90	<i>Microlepidogaster</i> sp. n. "AP"	2	1	1	1	2	0	2	3	?	1	0	1	2	0	0	2	1	1	2	2	4	0	1	2	1																																			

58	<i>Hisonotus insperatus</i>	0	1	2	0	3	1	2	1	1	1	0	0	0	1	0	2	0	2	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	3	1	1	0	1	0	0	2	0	0	2	0	0	0	1	2	1	0	2	1	1	2	1	2	2	2	1	3	2	2	1			
59	New taxon TT et sp. n. "P. 4"	0	1	2	0	3	1	2	1	1	1	0	0	0	1	0	2	0	2	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	3	1	1	0	1	0	0	2	0	0	2	0	0	1	1	2	1	0	2	1	1	0	2	2	2	1	3	3	2	1				
60	New taxon TT et sp. n. "Tromp. AP"	0	0	2	0	3	1	2	1	1	1	0	0	0	0	0	2	0	2	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	3	1	1	0	1	0	0	2	0	0	2	0	0	1	1	2	1	0	2	1	1	0	2	2	2	1	3	3	2	1				
61	New taxon TT et sp. n. "Tromp. SF"	0	0	2	0	3	1	2	1	1	1	0	0	0	0	0	2	0	2	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	3	1	1	0	1	0	0	2	0	0	2	0	0	1	1	2	1	0	2	1	1	2	0	2	2	2	1	3	3	2	1			
62	New taxon TT et sp. n. "Torp. BDT"	0	0	2	1	3	1	2	1	1	1	0	0	0	1	0	2	0	2	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	3	1	1	0	1	0	0	2	0	0	2	0	0	2	0	0	1	1	2	1	0	2	1	1	2	1	2	2	2	1	3	3	2	1
63	New taxon TT et sp. n. "Torp. BDY"	0	0	2	1	3	1	2	1	1	1	0	0	0	1	0	2	0	2	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	3	1	1	0	1	0	0	2	0	0	2	0	0	2	0	0	1	1	2	1	1	2	1	1	1	2	2	2	1	3	3	2	1	
64	New taxon TT et sp. n. "Torp. QPT"	0	0	2	1	3	1	2	1	1	1	0	0	0	0	0	2	0	2	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	3	1	1	0	1	0	0	2	0	0	2	0	0	1	1	2	1	0	2	1	1	2	1	2	2	2	1	3	?	2	1			
65	New taxon TT et sp. n. "Torp. QPX"	0	0	2	1	3	1	2	1	1	1	0	0	0	0	0	2	0	2	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	3	1	1	0	1	0	0	2	0	0	2	0	0	1	1	2	1	0	2	1	1	2	1	2	2	2	1	3	3	2	1			
66	<i>Parotocinclus sp. n. 14</i>	0	1	2	0	2	1	2	2	1	1	0	0	0	1	0	2	0	2	0	2	1	0	0	1	0	1	0	2	1	1	3	1	1	0	1	0	0	2	1	0	2	0	0	1	2	1	0	2	1	1	2	1	2	2	1	1	2	1	2	1	2	1		
67	<i>Parotocinclus spiliosoma</i>	0	1	2	0	2	1	2	2	1	0	0	0	0	1	0	2	0	2	0	2	1	0	0	1	0	1	0	2	1	1	3	1	1	0	1	0	0	2	1	0	2	0	0	1	2	1	1	0	2	1	1	0	2	1	1	1	2	1	2	1	2	1		
68	<i>Parotocinclus cearensis</i>	0	1	2	0	2	1	2	2	1	0	0	0	0	1	0	2	0	2	0	2	1	0	0	1	0	1	0	2	1	1	3	1	1	0	1	0	0	2	1	0	2	0	0	1	2	1	1	0	2	1	1	0	2	1	1	2	1	2	1					
69	<i>Parotocinclus spillurus</i>	0	0	2	0	2	1	2	2	1	1	0	0	0	1	0	2	0	2	0	2	1	0	0	1	0	1	0	2	1	1	3	1	1	0	1	0	0	2	1	0	2	0	0	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	2	1	2	1					
70	<i>Parotocinclus cesarpintoi</i>	0	0	2	0	2	1	2	2	1	1	0	0	0	1	0	2	0	2	0	2	1	0	0	1	0	1	0	2	1	1	3	1	1	0	1	0	0	2	1	0	2	0	0	1	2	1	1	2	1	1	2	3	2	1	1	1	2	1	2	1				
71	<i>Parotocinclus haroldoi</i>	0	0	2	0	2	1	2	2	1	1	0	0	0	1	0	2	0	2	0	2	1	0	0	1	0	1	0	2	1	1	3	1	1	0	1	0	0	2	1	0	2	0	0	1	2	1	1	1	0	1	2	1	2	1	2	1	2	2	1	2	2	1		
72	<i>Parotocinclus sp. n. 10</i>	0	0	2	0	2	1	2	2	1	1	0	0	0	1	0	2	0	2	0	2	1	0	1	0	1	0	1	0	2	1	1	3	1	1	0	1	0	0	2	1	0	2	0	0	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	2	1	2	1				
73	<i>Parotocinclus britskii</i>	0	0	2	1	2	1	2	1	1	0	0	0	0	1	0	2	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	2	1	1	3	1	1	0	1	0	0	2	1	0	2	0	1	0	1	2	2	1	1	2	1	2	2	2	2	1	3	2	2	1		
74	<i>Parotocinclus collinsae</i>	0	0	2	1	3	1	2	1	1	1	0	0	0	0	0	3	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	3	1	1	0	1	0	0	2	1	0	2	0	0	0	1	2	1	1	2	1	1	2	2	2	1	3	3	2	1				
75	<i>Parotocinclus sp. n. 6.</i>	0	0	2	1	3	1	2	1	1	1	0	0	0	0	0	3	0	2	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	3	1	1	0	1	0	0	2	1	0	2	0	0	1	2	1	1	2	1	1	2	2	2	1	3	3	2	1						
76	<i>Parotocinclus aripuanensis</i>	0	1	2	1	3	1	2	1	1	0	0	0	0	1	0	2	0	2	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	2	1	1	3	1	1	0	1	0	0	2	1	0	2	0	0	1	0	1	2	1	1	2	1	1	2	2	2	1	3	3	2	1			
77	<i>Parotocinclus sp. n. 15</i>	0	1	2	1	3	1	2	1	1	0	0	0	0	1	0	2	0	2	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	2	1	1	3	1	1	0	1	0	0	2	1	0	2	0	0	1	2	2	1	2	1	1	2	2	2	2	1	3	2	2	1				
78	<i>Parotocinclus sp. n. 16</i>	0	1	2	1	3	1	2	1	1	0	0	0	0	1	0	2	0	2	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	2	1	1	3	1	1	0	1	0	0	2	1	0	2	0	1	0	1	2	2	1	2	1	1	2	2	2	1	3	2	2	1				
79	<i>Parotocinclus sp. n. 17</i>	0	1	2	1	3	1	2	1	1	0	0	0	0	1	0	2	0	2	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	2	1	1	3	1	1	0	1	0	0	2	1	0	2	0	0	1	2	2	0	1	1	2	1	1	2	2	2	1	3	2	2	1			
80	<i>Parotocinclus sp. n. 18</i>	0	1	2	0	2	1	2	1	1	0	0	0	0	1	0	2	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	2	1	1	3	1	1	0	1	0	0	2	1	0	2	0	0	1	2	2	1	2	1	1	2	2	2	1	3	2	2	1					
81	<i>Parotocinclus sp. n. 19</i>	0	1	2	0	2	1	2	1	1	0	0	0	0	1	0	2	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	2	1	1	3	1	1	0	1	0	0	2	1	0	2	0	0	1	2	2	1	2	1	1	2	1	2	2	1	3	2	2	1				
82	<i>Parotocinclus eppleyi</i>	1	0	2	0	3	1	2	1	1	0	0	0	0	1	0	2	0	2	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	2	1	1	3	1	1	0	1	0	0	2	1	0	2	0	0	1	2	2	0	2	1	1	2	1	2	2	2	1	3	2	2	1		
83	<i>Parotocinclus polyochrus</i>	1	1	2	?	3	1	2	1	1	0	0	0	0	1	0	2	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	2	1	1	3	1	1	0	1	0	0	2	1	0	2	0	0	1	2	2	0	1	2	2	2	1	3	2	2	1							
84	<i>Parotocinclus sp. n. 13</i>	1	1	2	0	3	1	2	1	1	0	0	0	0	1	0	2	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	2	1	1	3	1	1	0	1	0	0	2	1	0	2	0	0	1	2	2	1	1	2	2	2	2	1	3	2	2	1						
85	<i>Parotocinclus longirostris</i>	1	1	2	0	3	1	2	1	1	1	0	0	0	1	0	2	0	2	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	2	1	1	3	1	1	0	1	0	0	2	1	0	2	0	0	1	2	2	1	1	2	2	2	1	3	2	2	1							
86	<i>Parotocinclus sp. n. 12</i>	1	1	2	0	3	1	2	1	1	1	0	0	0	1	0	2	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	2	1	1	3	1	1	0	1	0	0	2	1	0	2	0	0	1	2	2	1	1	2	2	2	2	1	3	2	2	1						
87	<i>Hisonotus notatus</i>	0	0	2	0	2	1	2	1	1	0	0	0	0	1	0	2	0	2	0	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	3	1	1	0	1	0	0	2	1	0	2	0	0	1	2	1	1	2	2	2	2	1	3	2	2	1							
88	<i>Pseudotocinclus tietensis</i>	0	0	2	0	2	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	2	0	2	0	2	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	3	1	1	0	1	0	0	2	0	1	2	0	0	1	0	3	1	2	1	1	0	0	2	1	3	2	2	1						
89	<i>Microlepidogaster perforata</i>	0	0	2	?	2	1	2	1	0	0	0	0	0	1	0	2	0	2	0	2	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	3	1	1</																															

56	<i>Parotocinclus minutus</i>	1	0	0	1	1	2	2	2	3	1	1	3	1	2	2	1	0	0	0	1	2	2	1	2	0	0	2	1	3	1	0	2	1	1	1	0	1	1	0	2	1	1	0	1	0	1	0				
57	New taxon TT et sp. n. "P. 11"	1	0	0	1	1	2	2	2	3	1	1	3	3	2	2	1	0	0	0	1	2	2	1	1	0	0	0	2	1	3	1	0	2	0	1	1	0	1	1	1	0	2	1	1	0	1	0				
58	<i>Hisonotus insperatus</i>	1	0	0	1	1	2	2	2	3	1	1	3	1	2	2	1	0	0	0	1	2	2	1	1	3	0	0	2	1	3	1	0	2	2	1	1	0	1	3	1	0	2	1	1	0	1	0				
59	New taxon TT et sp. n. "P. 4"	2	0	0	1	1	2	2	2	3	1	1	3	?	2	2	1	0	0	0	1	2	2	1	1	?	2	0	2	1	3	1	0	2	?	1	1	0	1	3	1	0	2	1	1	0	1	0				
60	New taxon TT et sp. n. "Tromp. AP"	2	0	0	1	1	2	2	2	3	1	1	3	1	2	2	1	0	0	0	1	2	2	1	1	3	0	0	2	1	3	1	0	2	0	1	1	0	1	3	1	0	1	1	2	0	1	0				
61	New taxon TT et sp. n. "Tromp. SF"	2	0	0	1	1	2	2	2	3	1	1	3	1	2	2	1	0	0	0	1	2	2	1	1	3	0	0	2	1	3	1	0	2	0	1	1	0	1	3	1	0	1	1	2	0	1	0				
62	New taxon TT et sp. n. "Torp. BDT"	2	0	0	1	1	2	2	2	3	1	1	3	1	2	2	1	0	0	0	1	2	2	1	1	3	0	0	2	1	3	1	0	2	0	1	1	0	1	3	1	0	1	1	2	0	1	0				
63	New taxon TT et sp. n. "Torp. BDx"	2	0	0	1	1	2	2	2	3	1	1	3	1	2	2	1	0	0	0	1	2	2	1	1	3	0	0	2	1	3	1	0	2	0	1	1	0	1	3	1	0	1	1	2	0	1	0				
64	New taxon TT et sp. n. "Torp. QPT"	2	0	0	1	1	2	2	2	3	1	1	3	1	2	2	1	0	0	0	1	2	2	1	2	3	0	0	2	1	3	1	0	2	0	1	1	0	1	3	1	0	1	1	2	0	1	0				
65	New taxon TT et sp. n. "Torp. QPX"	2	0	0	1	1	2	2	2	3	1	1	3	1	2	2	1	0	0	0	1	2	2	1	2	3	0	0	2	1	3	1	0	2	0	1	1	0	1	2	1	0	1	1	2	0	1	0				
66	<i>Parotocinclus</i> sp. n. 14	0	0	0	1	1	2	2	2	3	1	1	3	1	2	2	1	0	0	0	1	2	2	1	1	0	2	0	2	1	3	1	0	2	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0		
67	<i>Parotocinclus spiliosoma</i>	0	0	0	1	1	2	2	2	3	1	1	3	1	2	2	1	0	0	0	1	2	2	1	1	0	0	2	1	3	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0		
68	<i>Parotocinclus cearensis</i>	0	0	0	1	1	2	2	2	2	1	1	3	1	2	2	1	0	0	0	1	2	2	1	1	0	0	0	2	1	3	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	
69	<i>Parotocinclus spillurus</i>	0	0	0	1	1	2	2	2	2	1	1	3	1	2	2	1	0	0	0	1	2	2	1	1	0	0	0	2	1	3	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	
70	<i>Parotocinclus cesarpintoi</i>	0	0	0	1	1	2	2	2	2	1	1	3	1	2	2	1	0	0	0	1	2	2	1	1	0	0	0	2	1	3	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	2	1	1	0	1	0	
71	<i>Parotocinclus haroldoi</i>	1	0	0	1	1	2	2	2	3	1	1	3	1	2	2	1	0	0	0	1	2	2	1	1	0	0	0	2	1	3	1	0	2	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0
72	<i>Parotocinclus</i> sp. n. 10	0	0	0	1	1	2	2	2	2	1	1	3	1	2	2	1	0	0	0	1	2	2	1	1	0	0	0	2	1	2	1	0	2	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	2	1	0	0	1	0	
73	<i>Parotocinclus britskii</i>	2	0	0	1	1	2	2	2	3	1	1	3	1	2	2	1	0	0	0	1	2	2	1	2	0	0	0	2	1	3	1	0	2	2	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	2	0	1	0
74	<i>Parotocinclus collinsae</i>	3	0	0	1	1	2	2	2	3	1	1	3	1	2	2	1	0	0	0	1	2	2	1	2	0	0	0	2	1	3	1	0	2	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	2	0	1	0		
75	<i>Parotocinclus</i> sp. n. 6.	3	0	0	1	1	2	2	2	3	1	1	3	1	2	2	1	0	0	0	1	2	2	1	2	0	0	0	2	1	3	1	0	2	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	2	0	1	0		
76	<i>Parotocinclus aripuanensis</i>	2	0	0	1	1	2	2	2	3	1	1	3	1	2	2	1	0	0	0	1	2	2	1	2	0	0	0	2	1	3	1	0	2	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	2	0	1	0		
77	<i>Parotocinclus</i> sp. n. 15	2	0	0	1	1	2	2	2	3	1	1	3	1	2	2	1	0	0	0	1	2	2	1	2	0	0	0	2	1	3	1	0	2	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	2	0	1	0		
78	<i>Parotocinclus</i> sp. n. 16	2	0	0	1	1	2	2	2	3	1	1	3	1	2	2	1	0	0	0	1	2	2	1	2	0	0	0	2	1	3	1	0	2	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	2	0	1	0		
79	<i>Parotocinclus</i> sp. n. 17	2	0	0	1	1	2	2	2	3	1	1	3	1	2	2	1	0	0	0	1	2	2	1	2	0	0	0	2	1	3	1	0	2	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	2	0	1	0		
80	<i>Parotocinclus</i> sp. n. 18	2	0	0	1	1	2	2	2	3	1	1	3	1	2	2	1	0	0	0	1	2	2	1	2	0	0	0	2	1	3	1	0	2	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	2	0	1	0		
81	<i>Parotocinclus</i> sp. n. 19	2	0	0	1	1	2	2	2	3	1	1	3	1	2	2	1	0	0	0	1	2	2	1	2	0	0	0	2	1	3	1	0	2	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	2	0	1	0		
82	<i>Parotocinclus eppleyi</i>	2	0	0	1	1	2	2	2	3	1	1	3	1	2	2	1	0	0	0	1	2	2	1	2	0	0	0	2	1	3	1	0	2	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	2	0	1	0		
83	<i>Parotocinclus polyochrus</i>	2	0	0	1	1	2	2	2	3	1	1	3	1	2	2	1	0	0	0	1	2	2	1	2	0	0	0	2	1	3	1	0	2	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	2	0	1	0		
84	<i>Parotocinclus</i> sp. n. 13	2	0	0	1	1	2	2	2	3	1	1	3	1	2	2	1	0	0	0	1	2	2	1	2	0	0	0	2	1	3	1	0	2	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	2	0	1	0		
85	<i>Parotocinclus longirostris</i>	2	0	0	1	1	2	2	2	3	1	1	3	1	2	2	1	0	0	0	1	2	2	1	2	0	0	0	2	1	3	1	0	2	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	2	0	1	0		
86	<i>Parotocinclus</i> sp. n. 12	2	0	0	1	1	2	2	2	3	1	1	3	1	2	2	1	0	0	0	1	2	2	1	2	0	0	0	2	1	3	1	0	2	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	2	0	1	0		
87	<i>Hisonotus notatus</i>	1	0	0	1	1	2	2	2	3	1	1	3	1	2	2	1	0	1	0	1	2	2	1	2	0	0	0	2	1	3	1	0	2	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	2	0	1	0		
88	<i>Pseudotocinclus tietensis</i>	1	1	0	1	1	2	2	2	2	1	1	3	1	2	2	1	0	?	0	1	2	2	1	2	0	0	0	2	1	1	2	0	2	0	1	1	2	0	1	1	2	0	3	1	1	0	1	0			
89	<i>Microlepidogaster perforata</i>	1	0	0	1	1	2	2	2	3	1	1	3	1	2	2	-	1	?	0	1	2	2	1	2	0	0	0	2	1	1	2	0	2	0	1	2	0	1	1	1	0	3	1	1	0	1	0				
90	<i>Microlepidogaster</i> sp. n. "AP"	1	0	0	1	1	2	2	2	3	1	1	3	1	2	2	1	0	0	0	1	2	2	1	2	0	0	0	2	1	1	2	0	2	0	1	3	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0			
91	<i>Pseudotocinclus</i> sp. n. "PP"	1	0	0	1	1	2	2	2	2	1	1	3	1	2	2	1	0	0	0	1	2	2	1	2	0	0	0	2	1	1	2	0	2	0	1	2	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0		
92	<i>Lampiella gibbosa</i>	1	0	0	1	1	2	2	2	3	1	1	3	1	2	2	1	0	1	0	1	2	2	1	2	0	0	0	2	1	1	1	0	2	0	1	1	0	2	1	1	0	2	1	0	2	1	2	0	1	0	
93	<i>Corumbataia cuestae</i>	2	0	0	1	1	2	2	2	3	1	1	3	1	2	2	1	0	0	0	1	2	2	1	1	0	0	0	2	1	1	1	0	2	0	1	2	0	0	1	1	0	2	1	2	0	1	0	1	0		
94	<i>Otothyropsis</i> sp. n. "Can"	1	0	1	1	1	2	2	2	3	1	1	3																																							

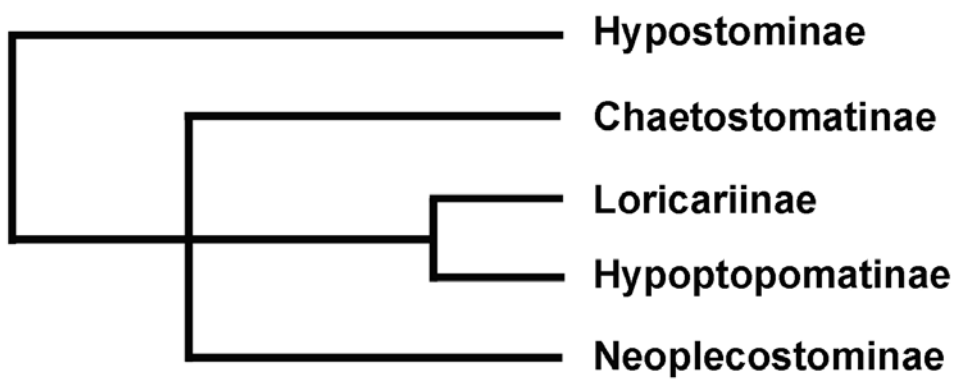


Figura 1. Filogenia resumida de Howes (1983) para las subfamilias de Loricariidos.

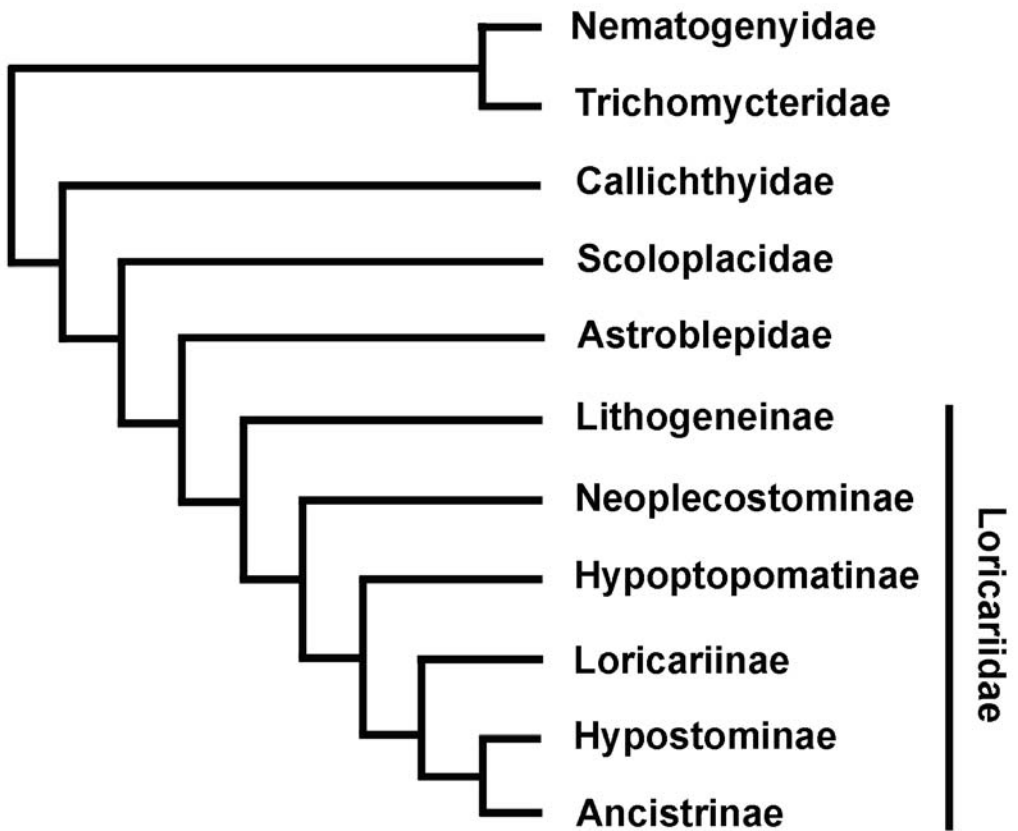


Figura 2. Filogenia de las subfamilias de Loricariidae y familias de Loricarioidea (Schaefer, 1987 & de Pinna, 1992)

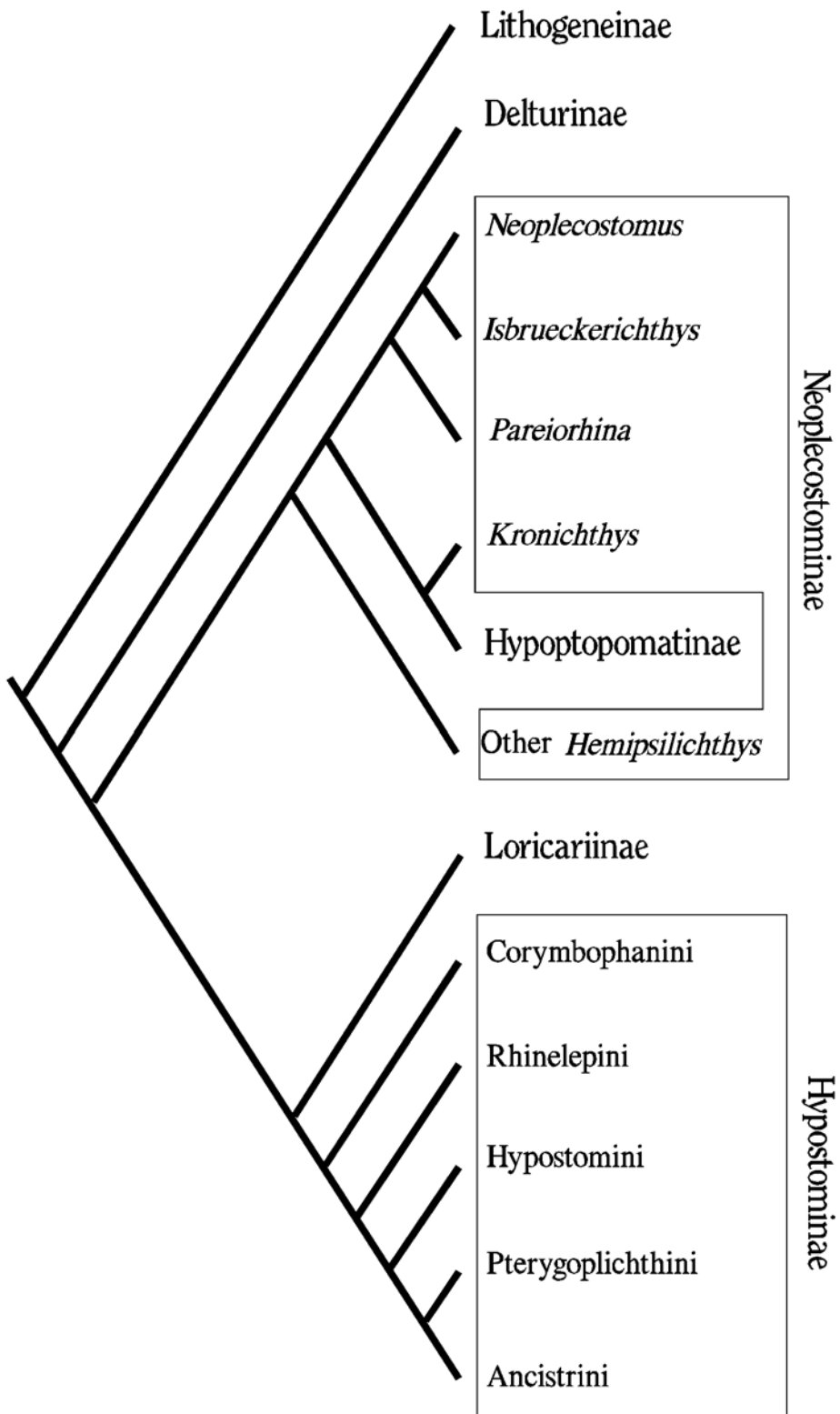


Figura 3. Relaciones Filogenéticas para las subfamilias de Loricariidae (Armbruster, 2004, Reis, *et al.*, 2006)

HYPOPTOPOMATINAE

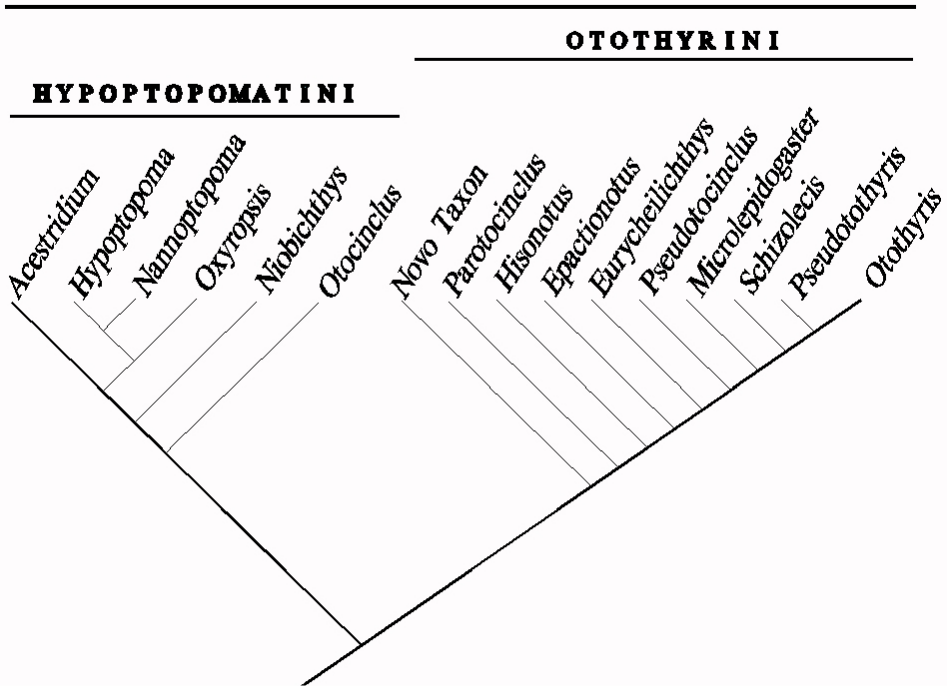


Figura 4. Cladograma para las tribus Otothyryni e Hypoptopomatini (Basado en Schaefer, 1998 y Reis & Schaefer, 1998)



Figura 5. De izquierda a derecha algunos de los miembros de la expedición Thayer, William James, D. Bourget, Walter Hunnewell, S.V.R. Thayer, Jacques Burkhardt, M. Cotinho y Newton Dexter. Foto: Archivos MCZ

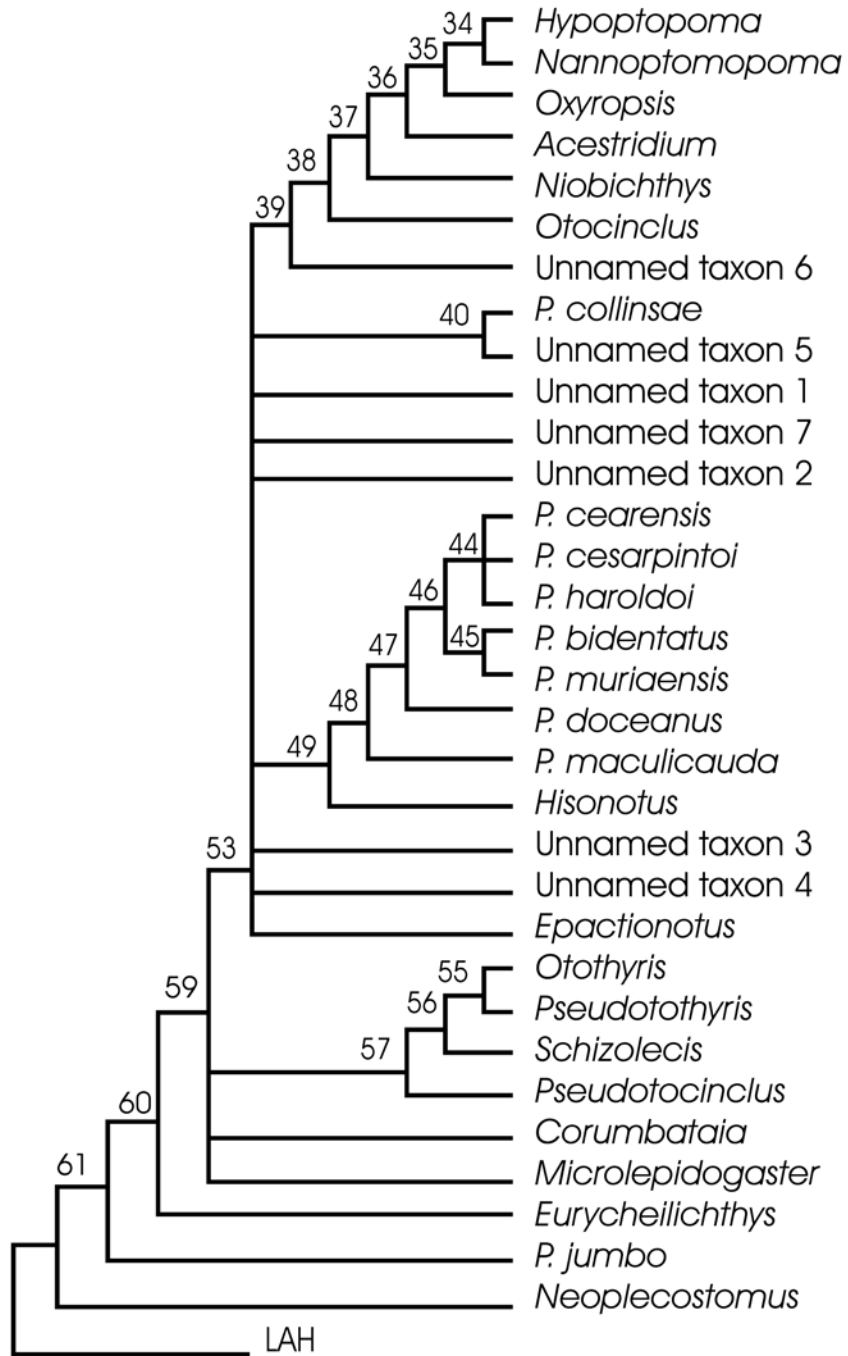


Figura 6. Cladograma de Consenso para Hypoptopomatinae (Gauger & Buckup, 2005)

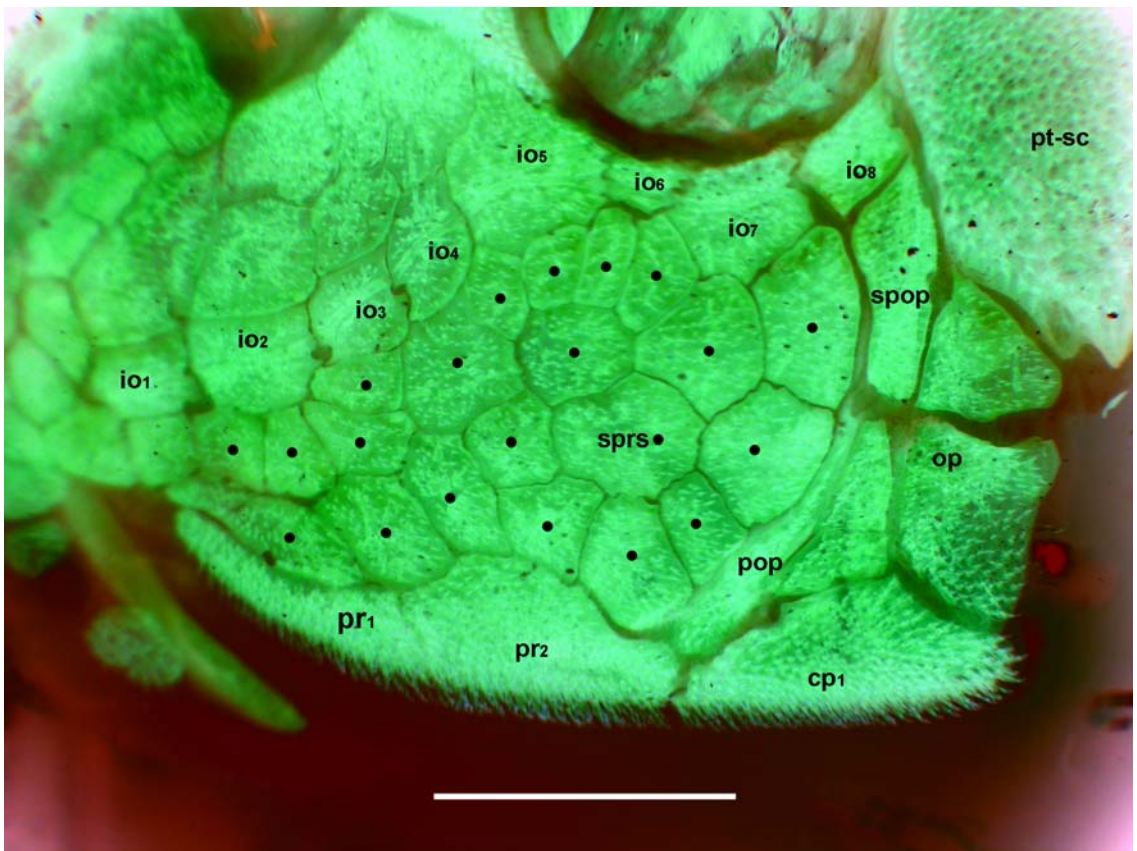


Figura 7. Vista lateral izquierda de la mejilla de *Delturus brevis* (MCP 26927), Escala 5 mm.

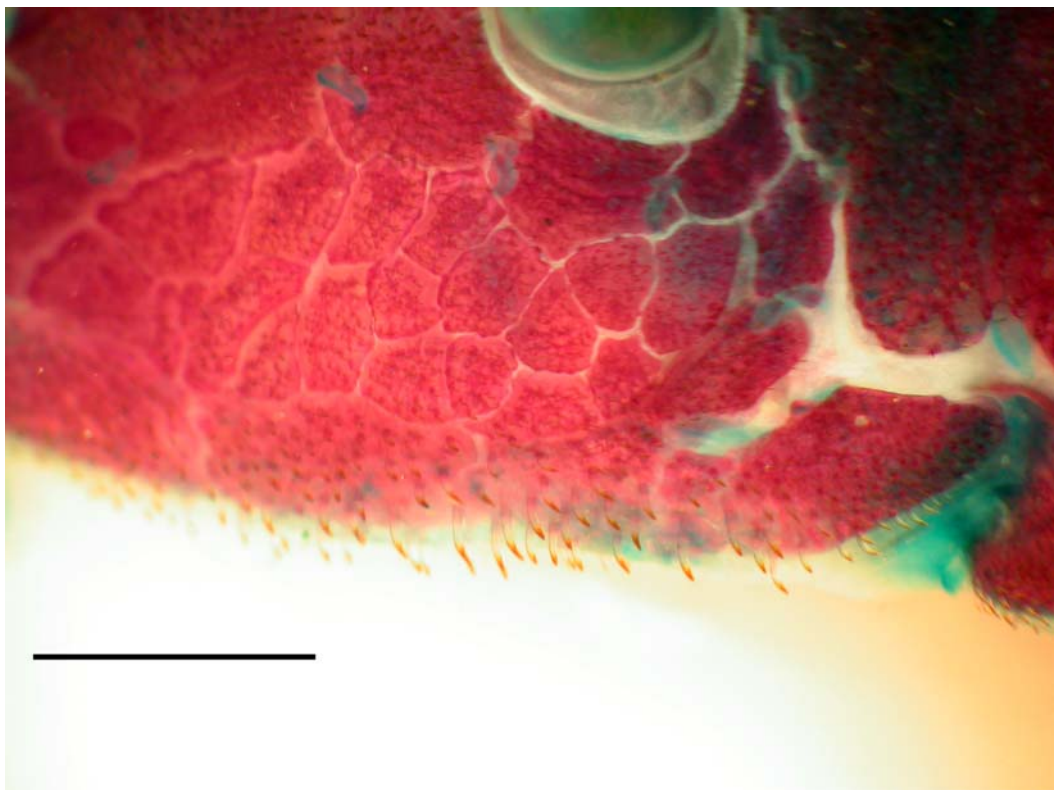


Figura 8. Vista lateral izquierda de la mejilla de *Pareiorhaphis hystrix* (MCP 22344), Escala 4 mm.

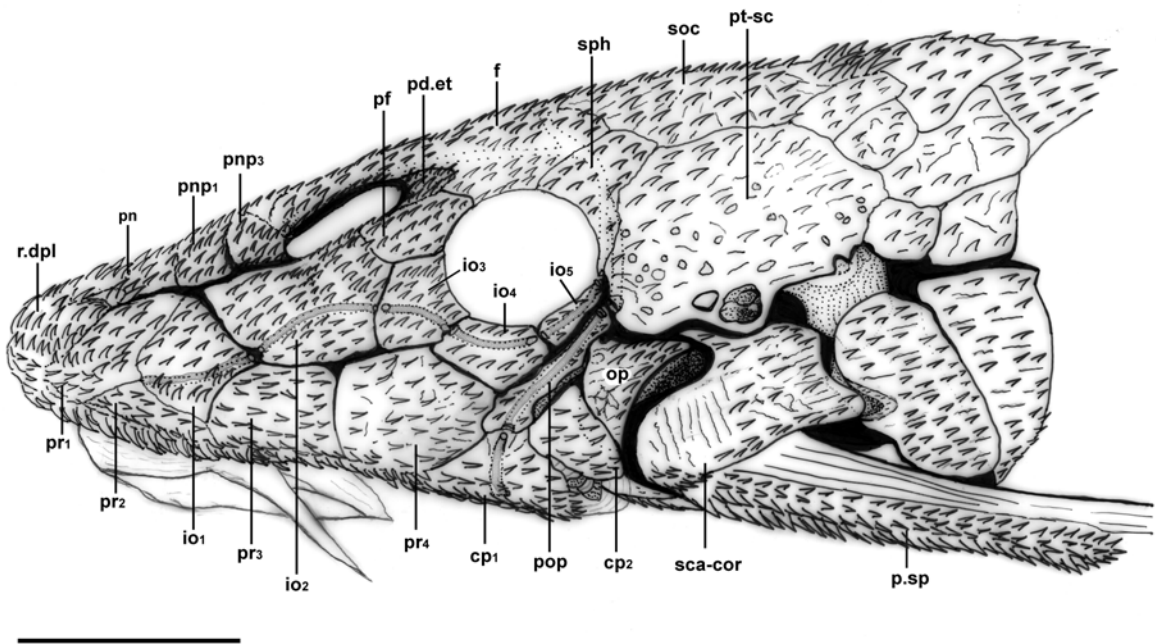


Figura 9. Vista lateral izquierda de la cabeza de *Parotocinclus maculicauda* (MCP 20075). Escala 3 mm.

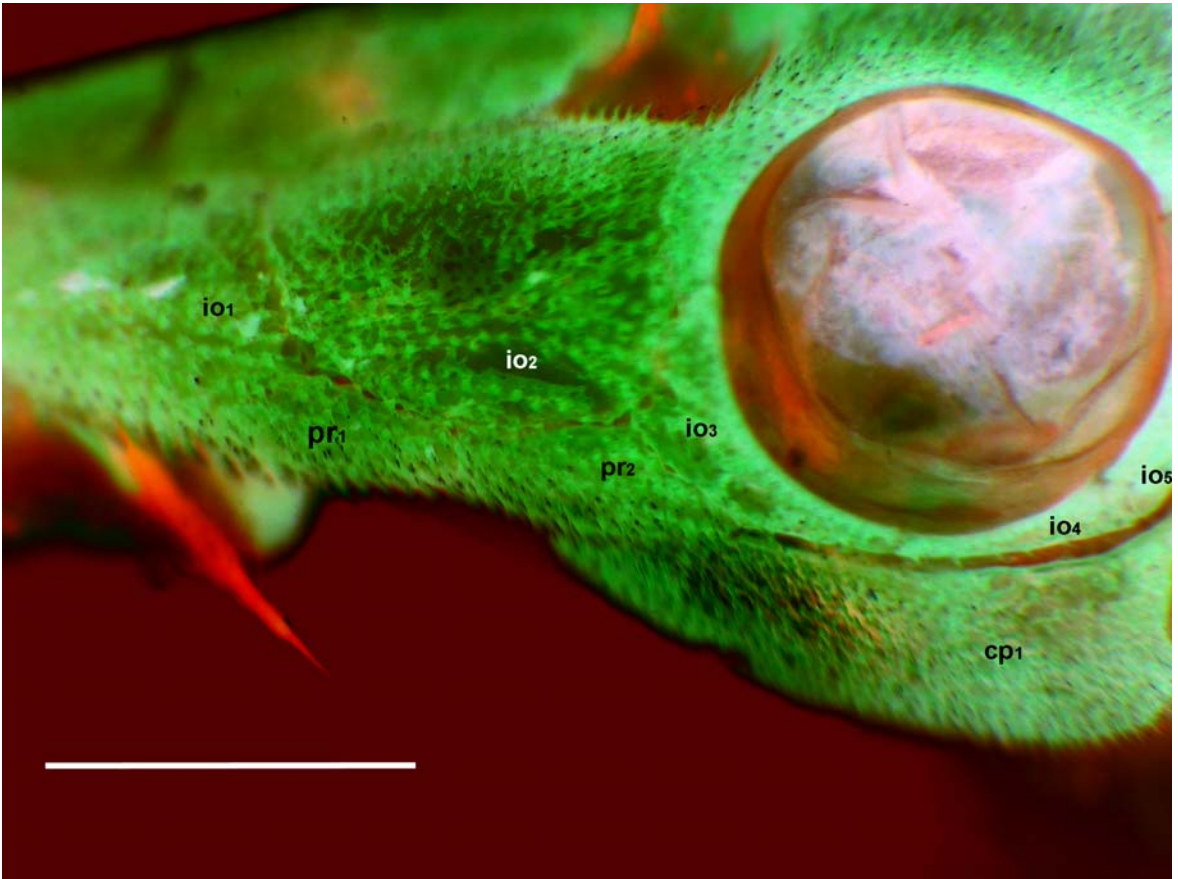


Figura 10. Vista lateral izquierda de la mejilla de *Oxyropsis wrightiana* (MCP 34503), Escala 2 mm.

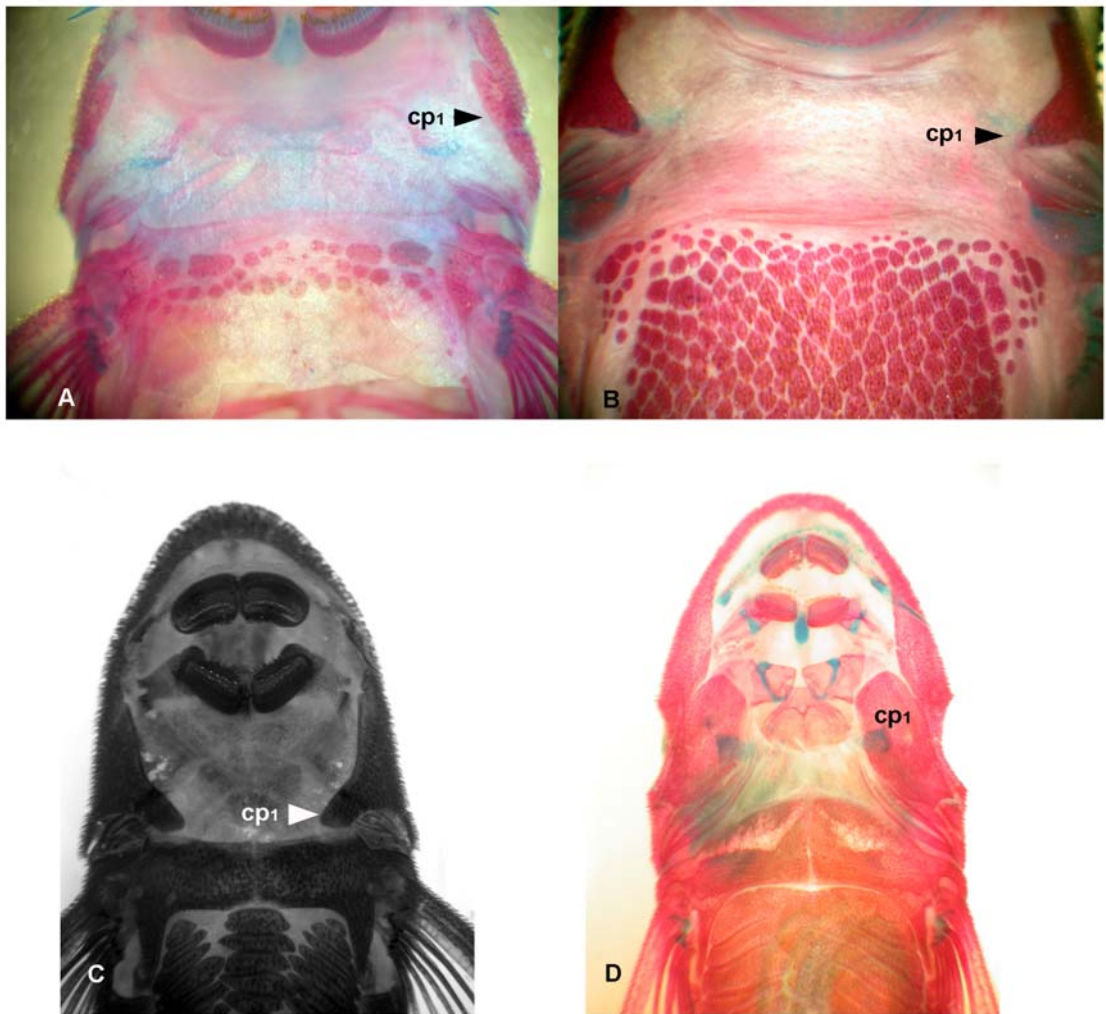


Figura 11. Vista ventral de la cabeza, mostrando la placa de la mejilla uno (cp₁): A) *Parotocinclus jumbo* (MCP 30914), B) *Neoplecostomus microps* (MCP 18031), C) *Parotocinclus collinsae* (AUN 35577), D) *Oxyropsis wrightiana* (MCP 34503).

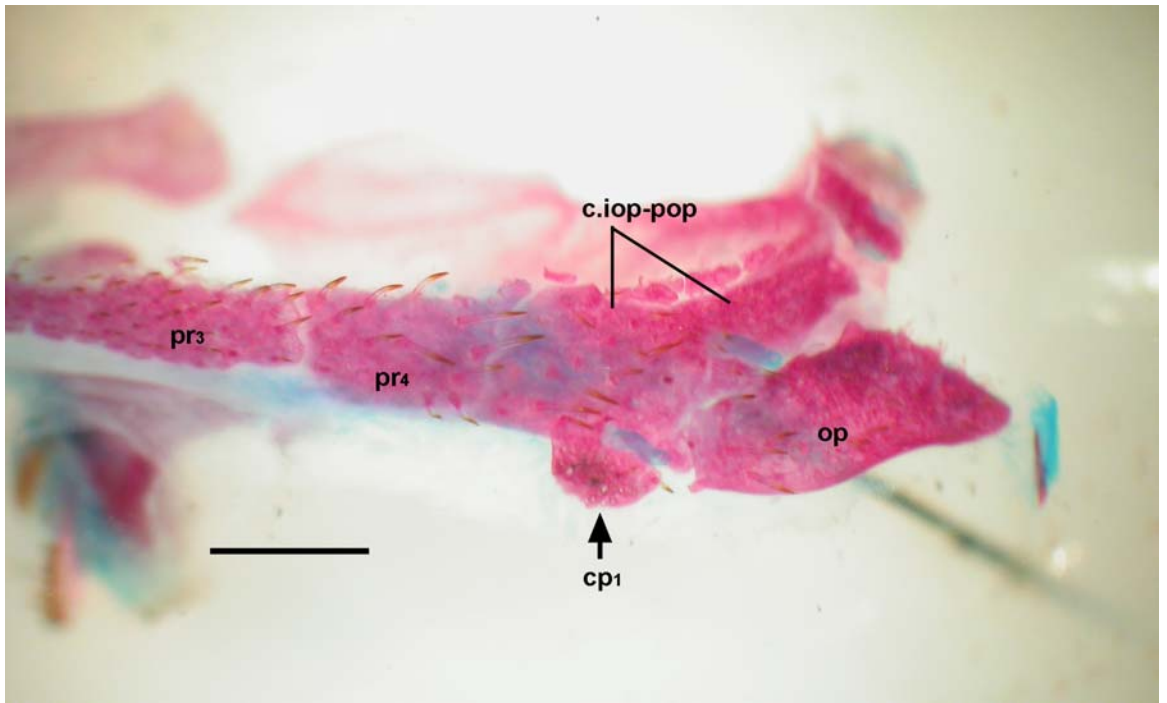


Figura 12. Vista lateroventral izquierda de la mejilla de *Pareiorhaphis hystrix* (MCP 22344), Escala 2 mm.

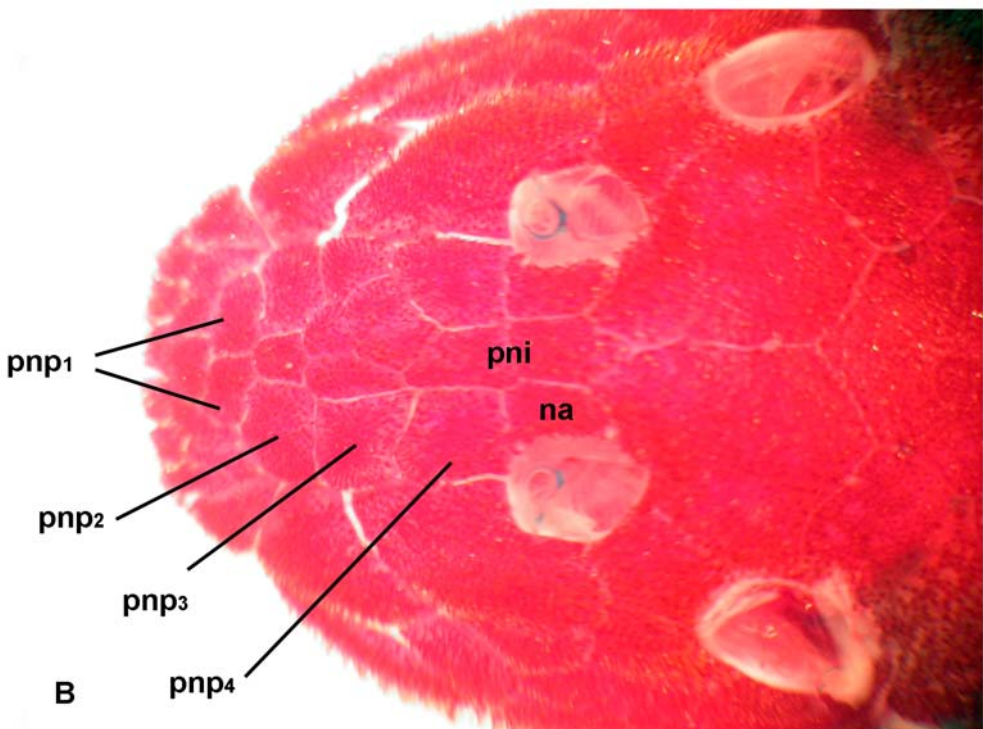
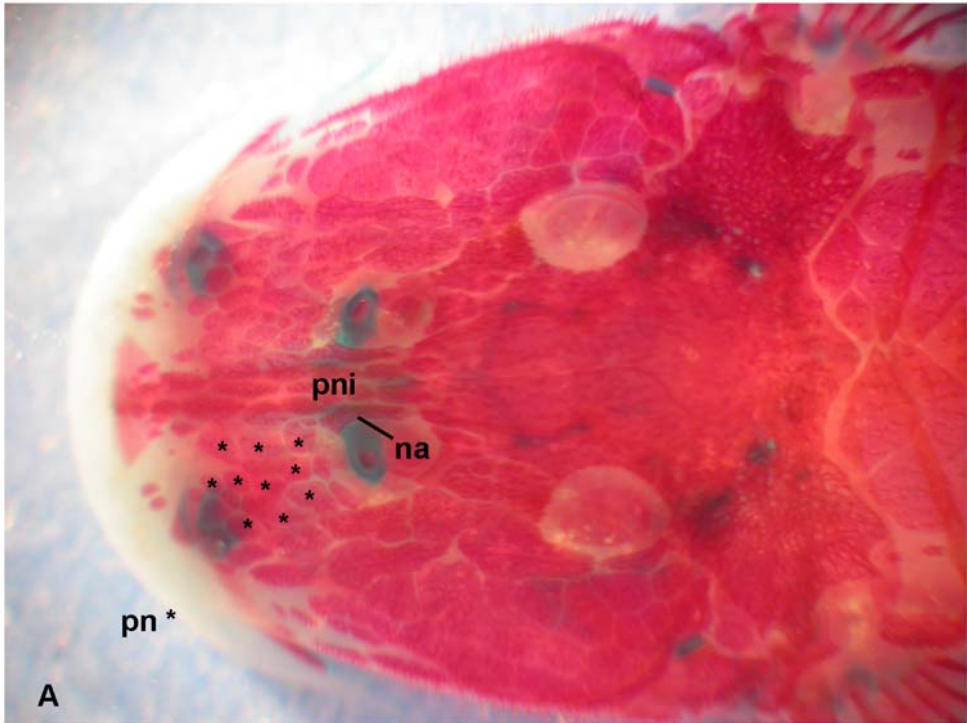


Figura 13. Vista dorsal de la cabeza mostrando las placas nasales (pn) y las placas prenasale pareadas. A) *Hemipsilichthys gobio* (MCP 19780), B) *Kronichthys lacerta* (MCP 28275).

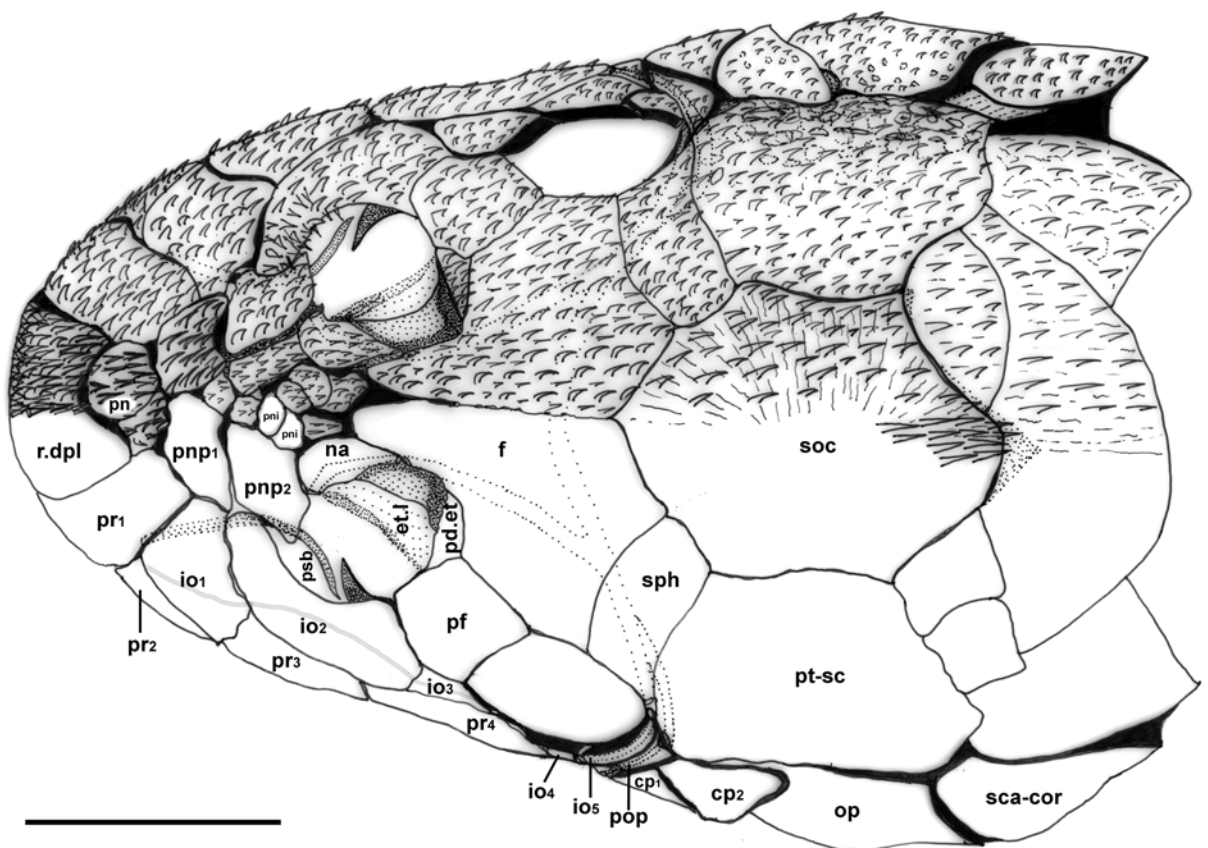


Figura 14. Vista dorsal de la cabeza de *Parotocinclus maculicauda* (MCP 20075), Escala 3 mm.

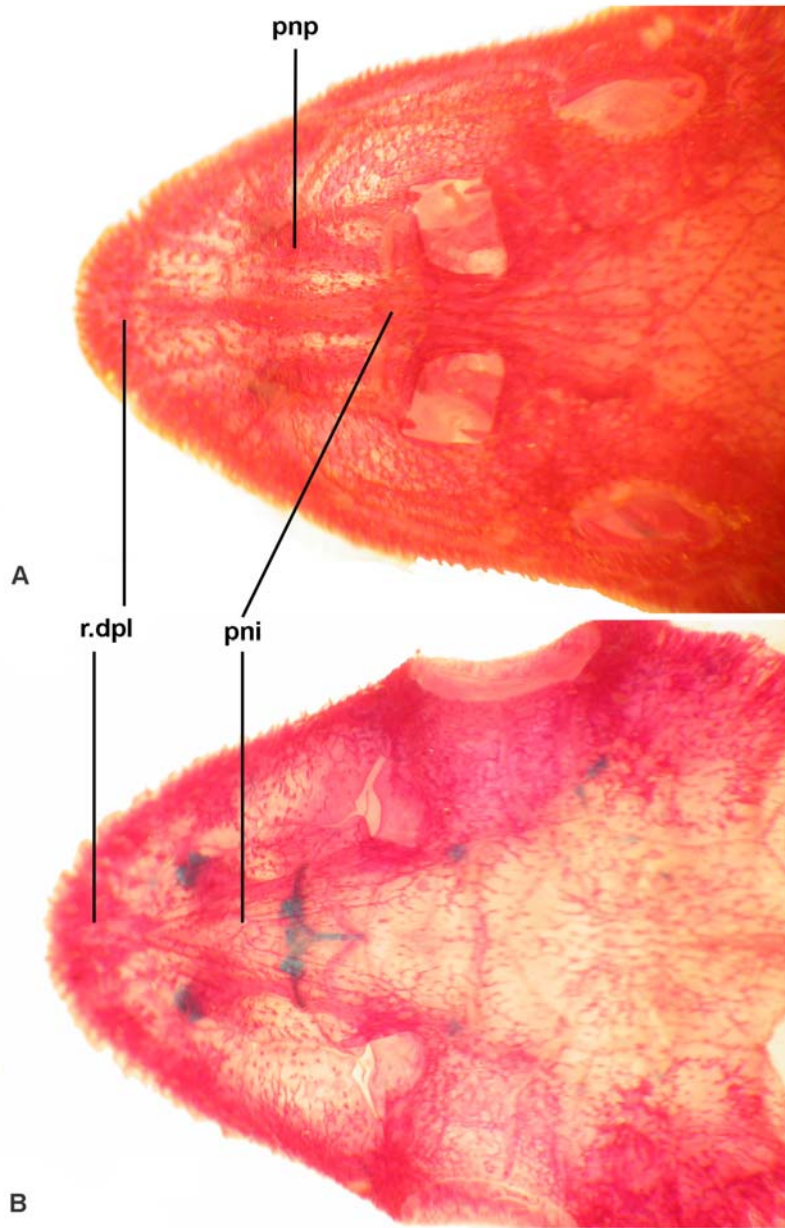


Figura 15. Vista dorsal de la cabeza mostrando la placa internasal (pni) en: A) New taxon TT et sp. n. "Torp. BDT" (MCP 32670); B) *Nannoptopoma sternoptychum* (CBF 4058)

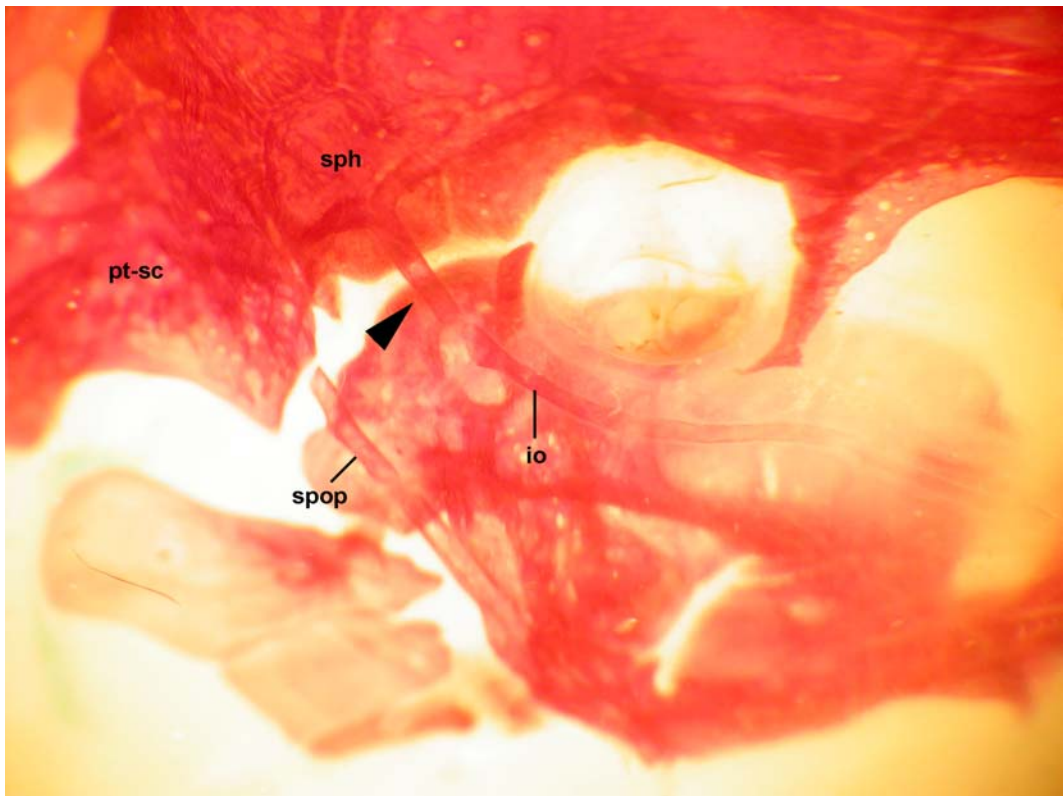


Figura 16. Vista lateral derecha de la cabeza de *Astroblepus* sp. (MHNUC 0002) la flecha indica la forma directa de contacto del canal laterosensorial del esfenótico y el canal infraorbital posterior (io)

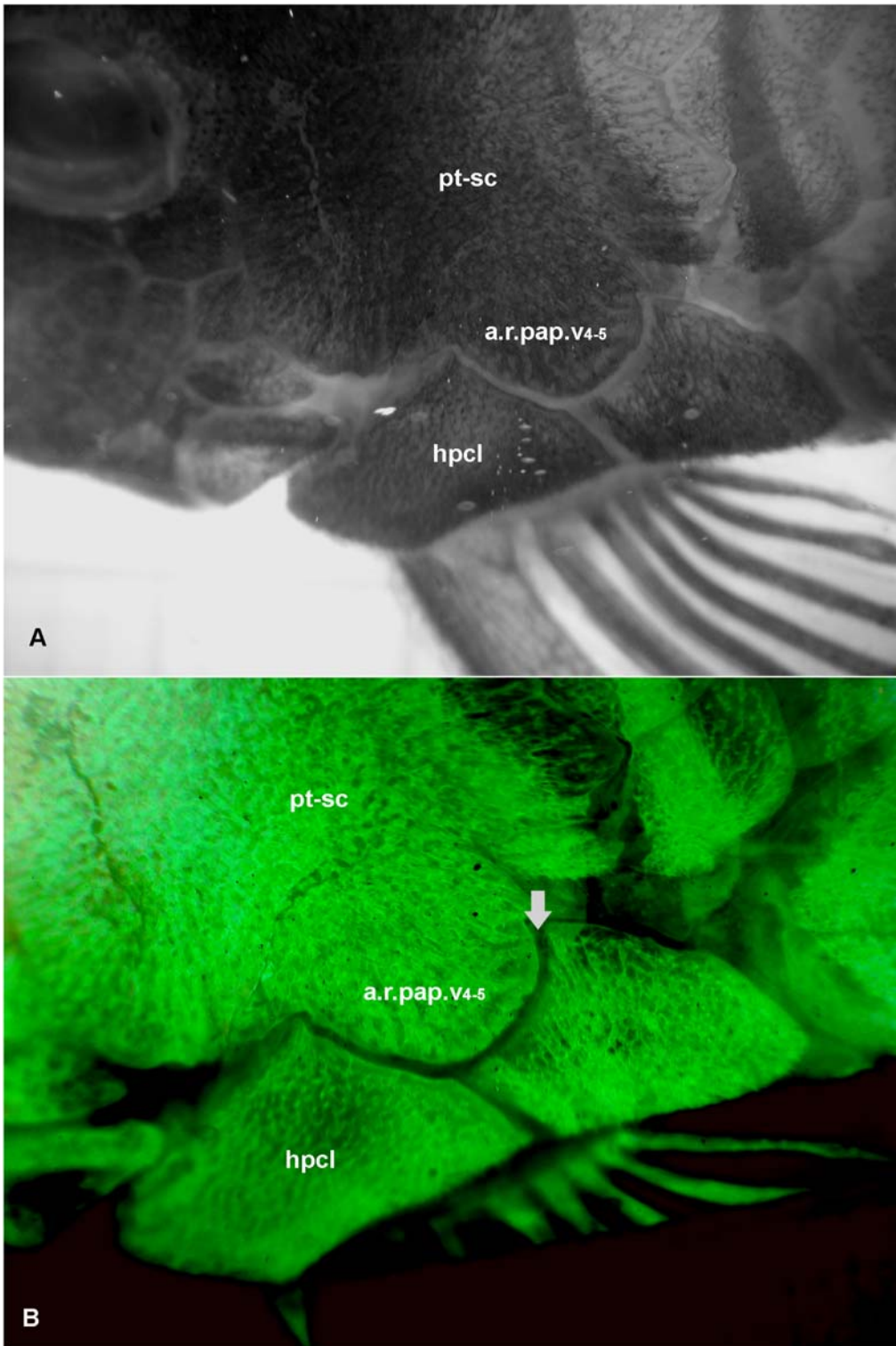


Figura 17. A) Vista lateral izquierda de la cabeza de *Harttia loricariformes* (MCP 11707), B) Detalle mostrando el contacto entre el Complejo Pterótico-supraclerito (pt-sc) y la primera placa (media-ventral) lateral.

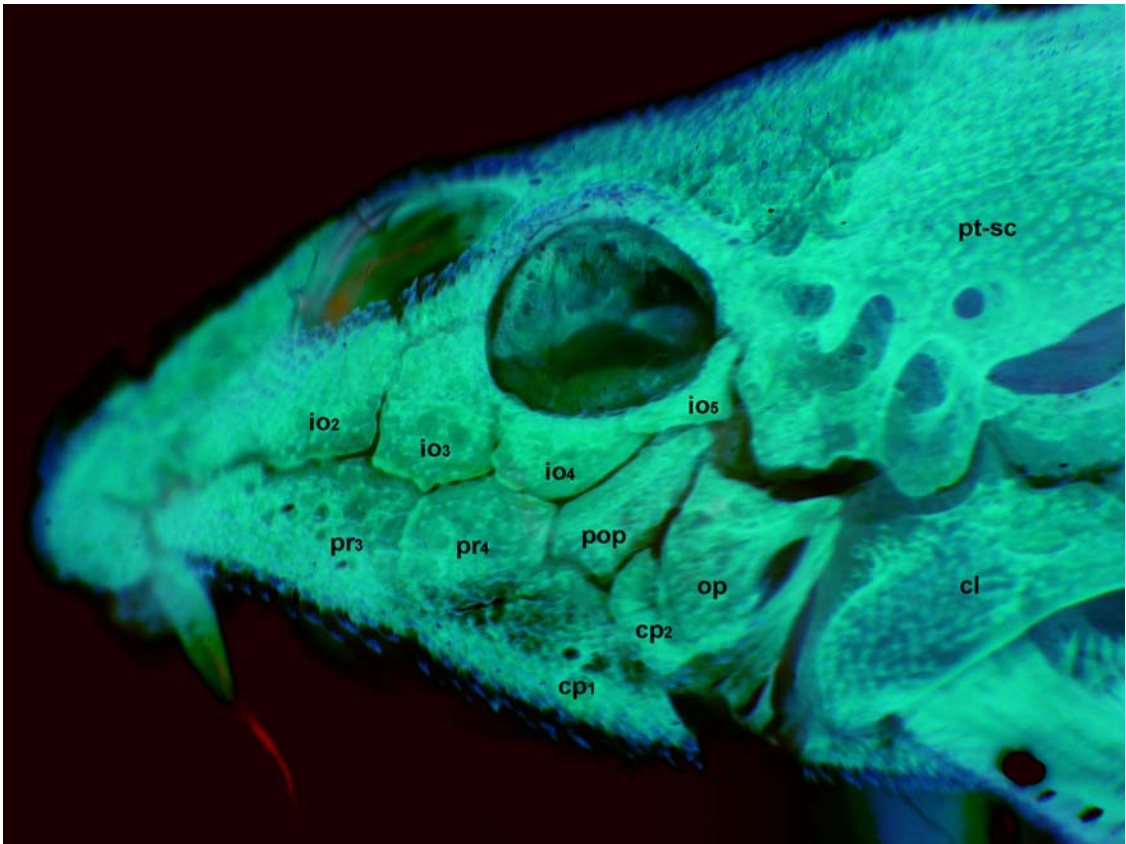


Figura 18. Vista lateral izquierda de la cabeza de *Pseudotothyris obtusa* (MCP 31728)

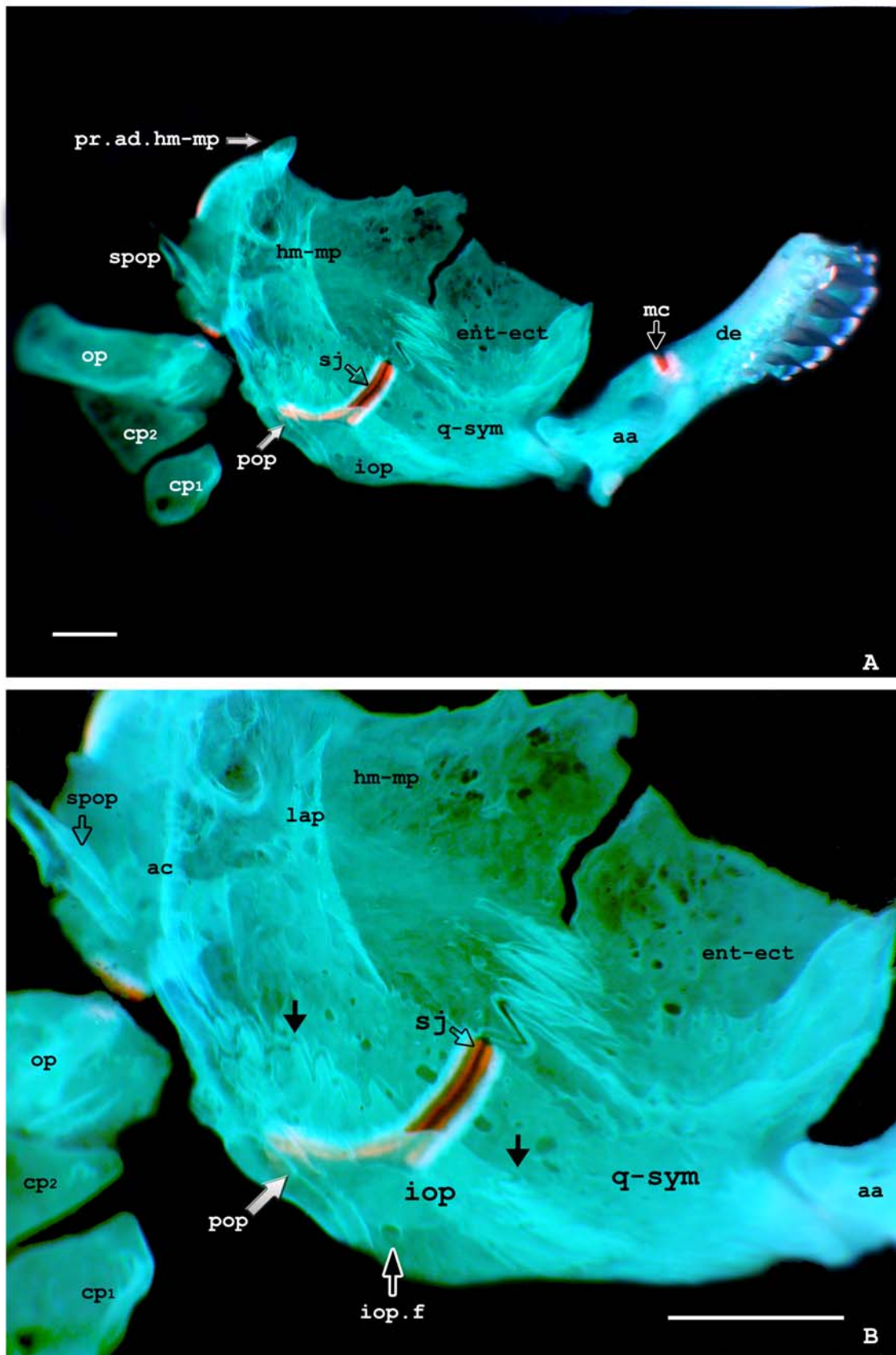


Figura 19. . Suspensorio y huesos operculares de *Astroblepus* sp. "Cis-andino", [MZUSP 27842]: A) Vista lateral, lado derecho; B) Detalle del interopérculo (iop), flechas negras indicando suturas con el cuadrado, hiomandibulo-metapterigoide y preopérculo, Escala 1mm. Parte anterior a la derecha.

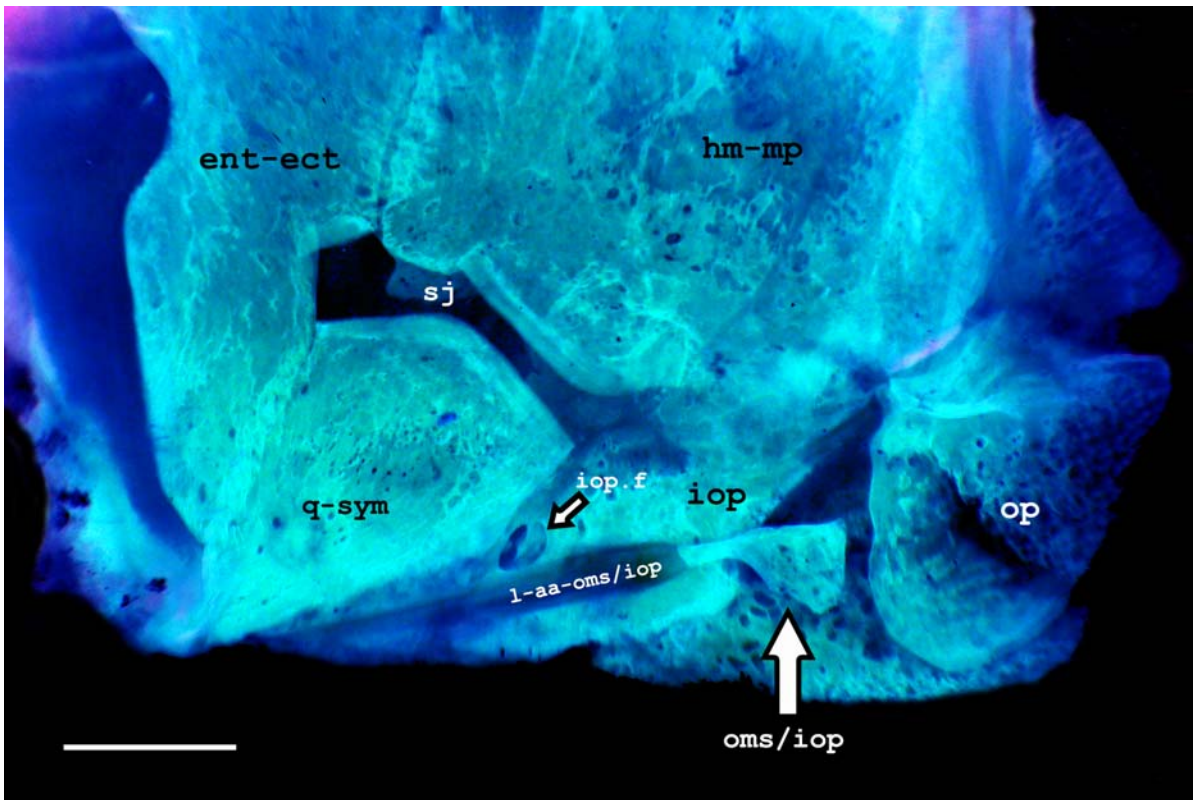


Figura 20. Suspensorio y huesos operculares, lado derecho, vista mesial de *Delturus brevis* [MCP 26927]. Escala 1 mm.

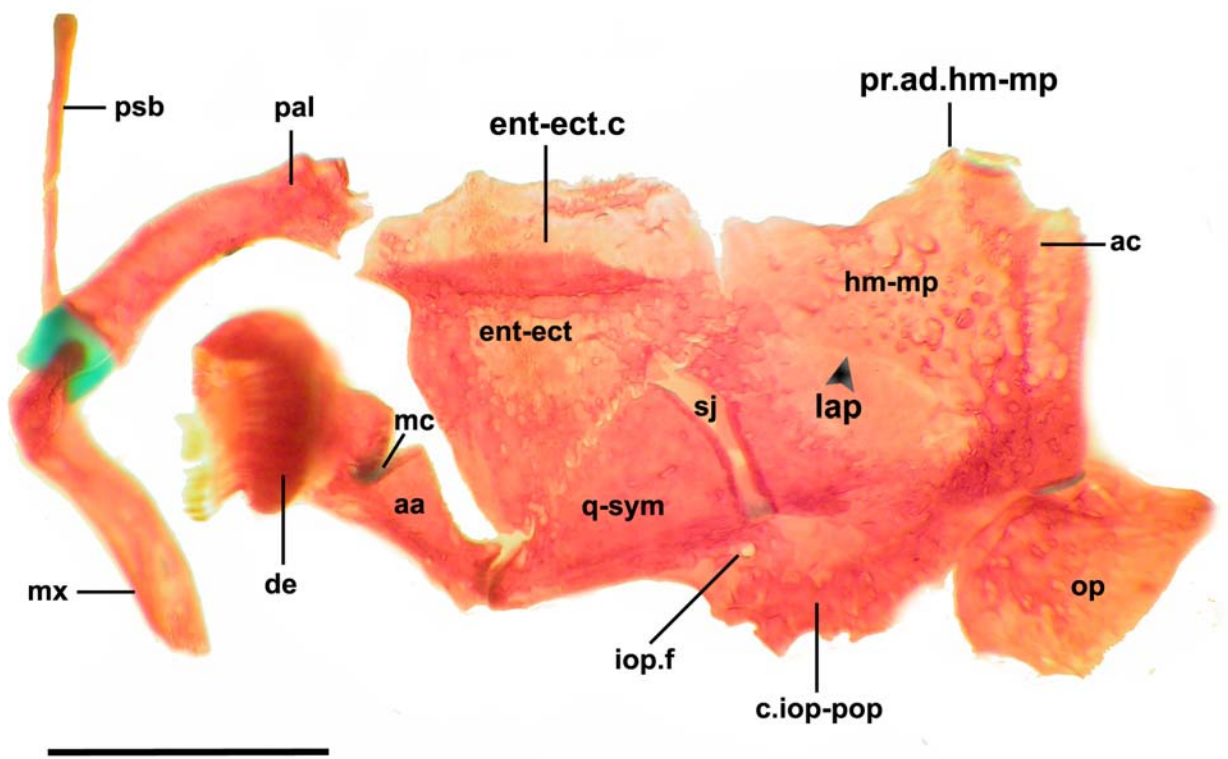
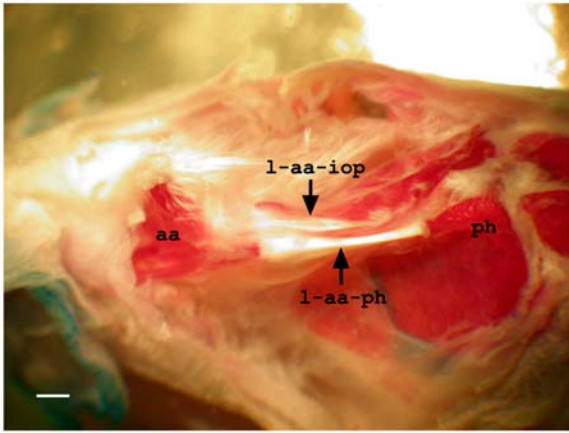
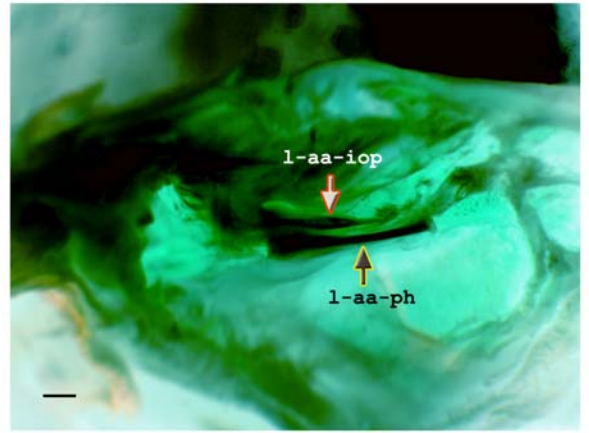


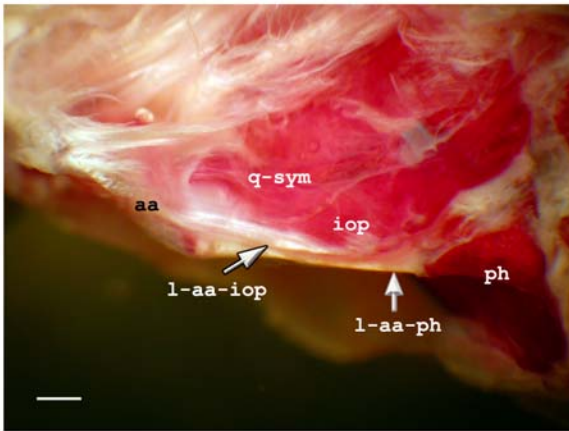
Figura 21. Suspensorio lado izquierdo de *Parotocinclus maculicauda* [MCP 10990].
Escala 2 mm.



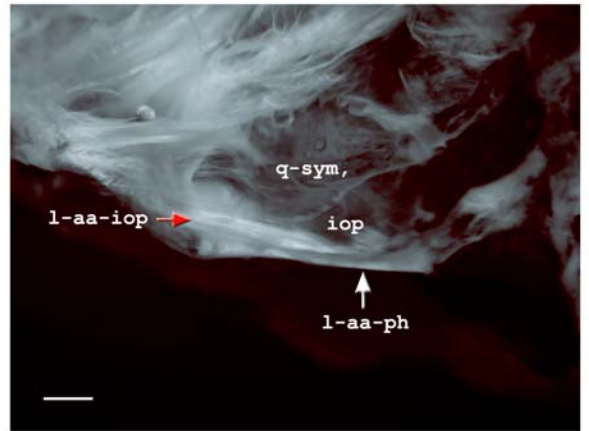
A



B



C



D

Figura 22. Ligamento angulo-interopercular (l-aa-iop) de *Astroblepus* sp. (MHNUC 0003); (A) y (B) vista ventral; (C) y (D) vista lateral. Lado izquierdo de la mejilla, parte anterior a la izquierda. Escala 1mm.

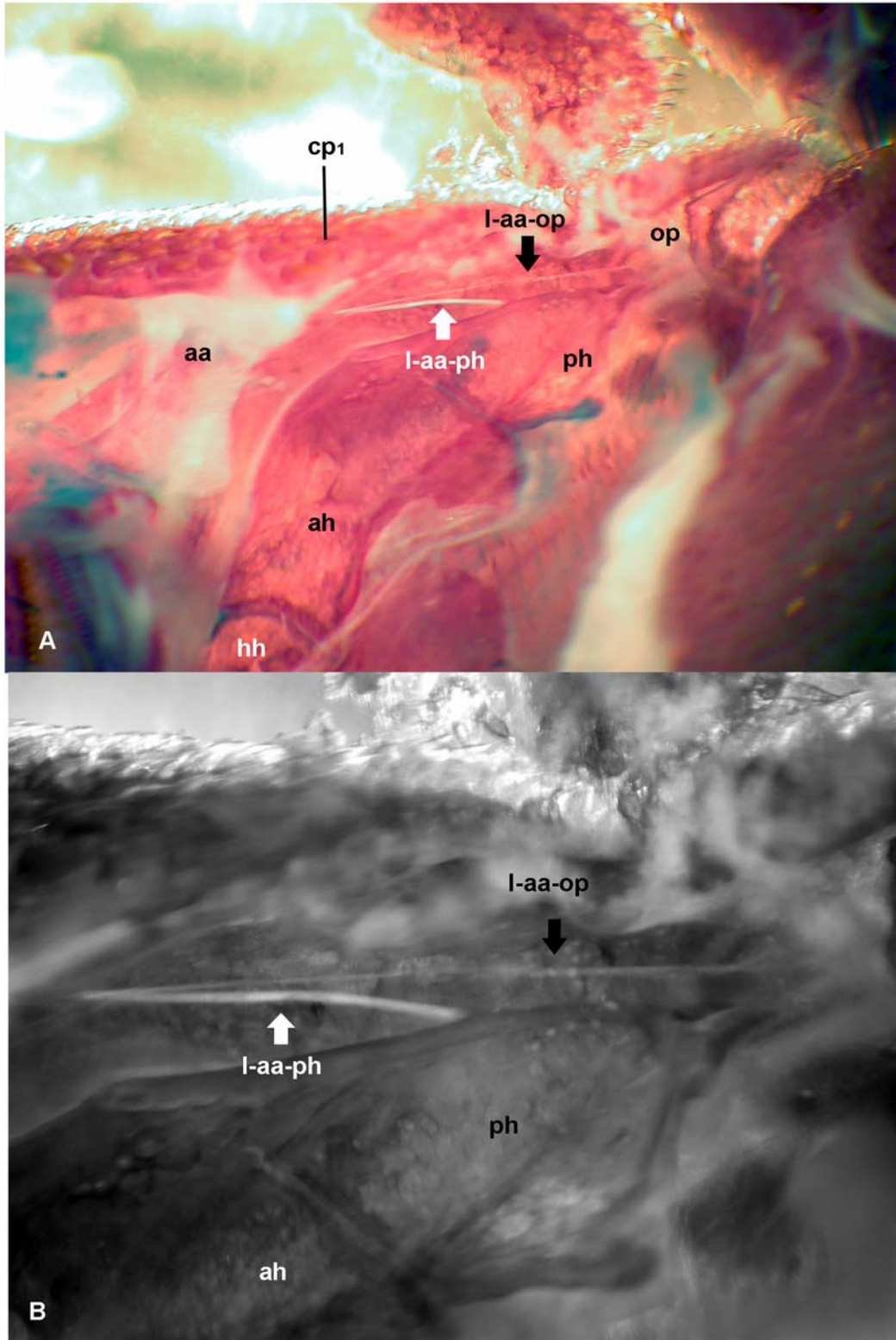
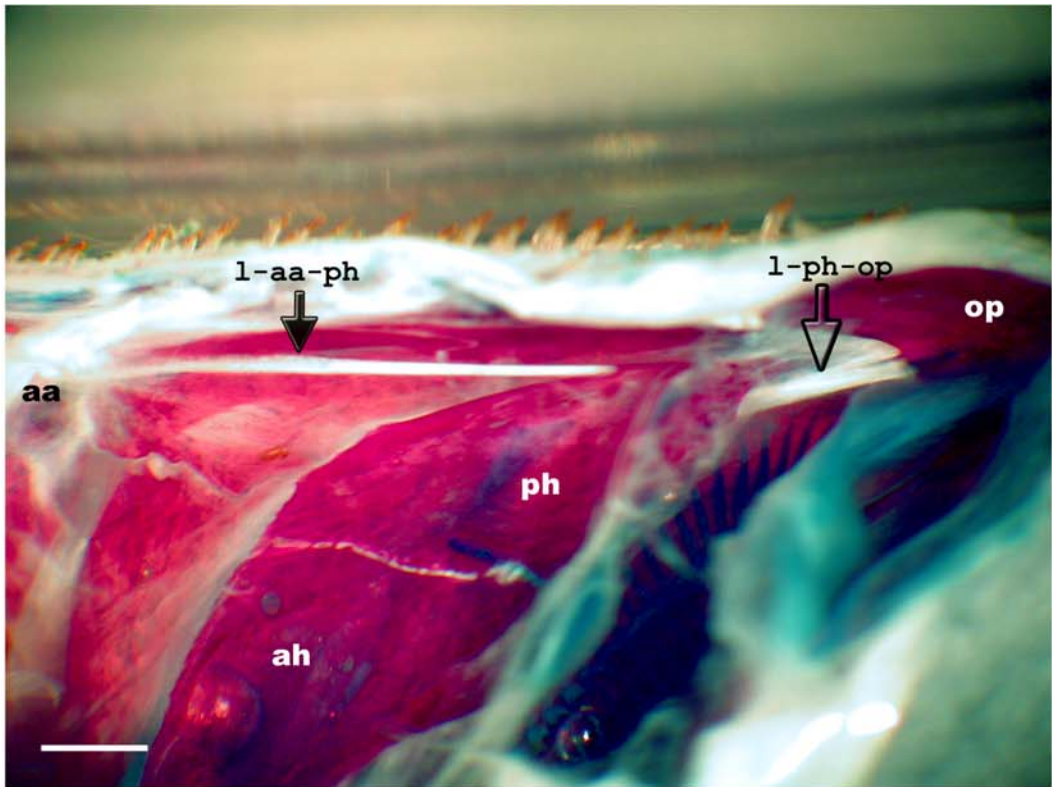
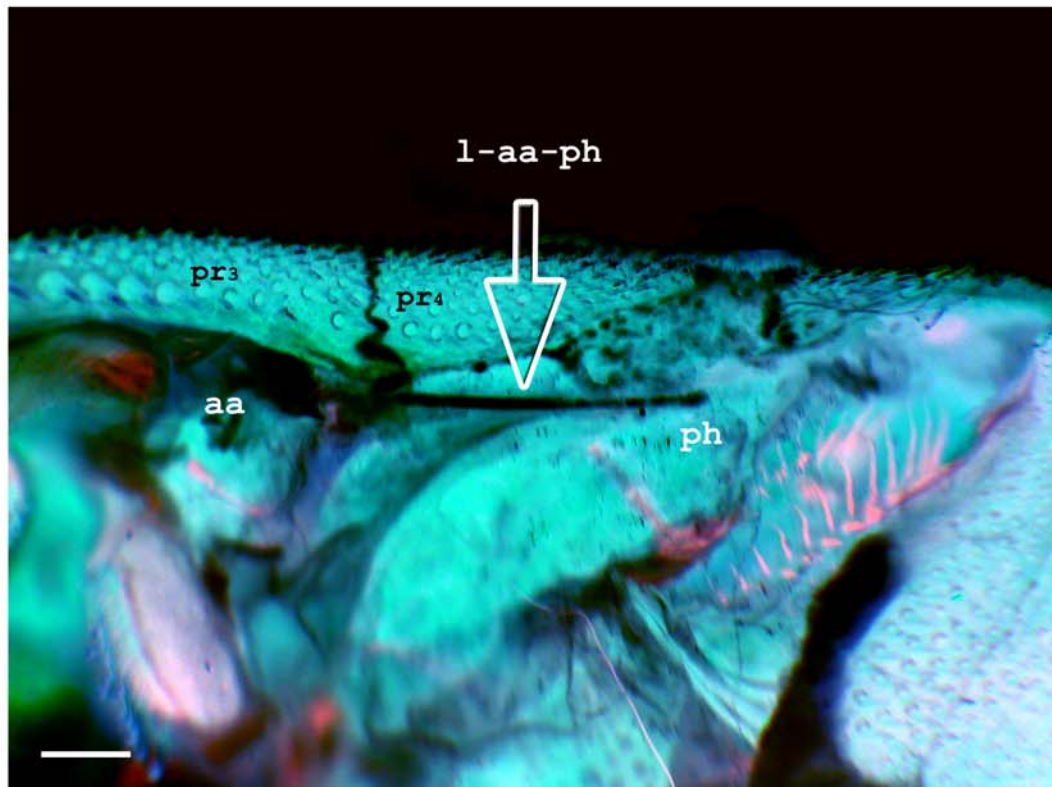


Figura 23. Ligamentos operculomandibular (l-aa-op) y angulo-posterior (l-aa-ph) en *Parotocinclus maculicauda* (MCP 29086; (A) vista ventral; (B) Detalle de los ligamentos. Lado izquierdo de la mejilla, parte anterior a la izquierda.

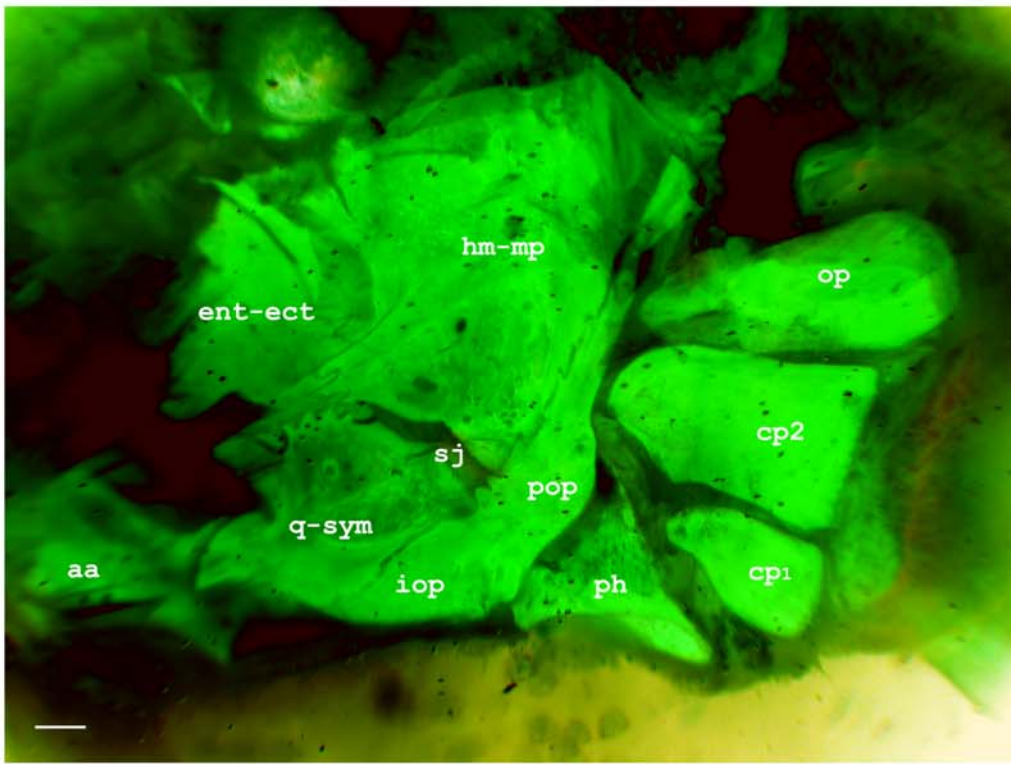


A

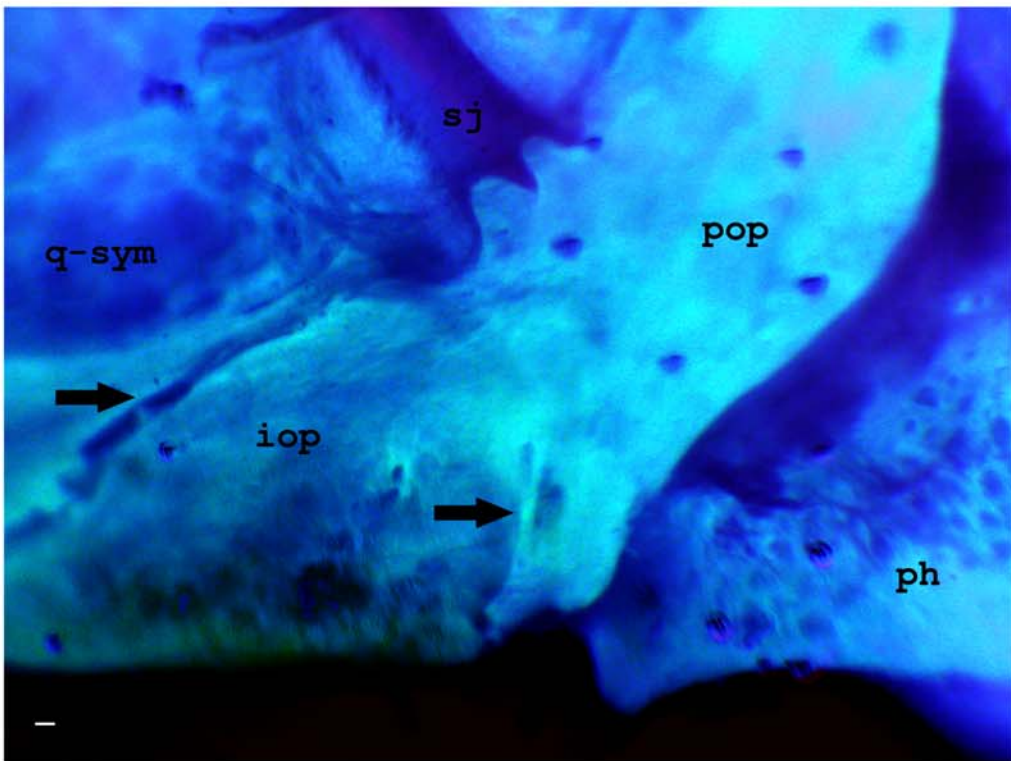


B

Figura 24. Ligamento angulo-posterohial (l-aa-ph). A) Vista ventral de *Pareiorhapsis hystrix* (MCP 22344), Lado izquierdo de la mejilla; B) Detalle del l-aa-ph en Vista ventral de *Hisonotus* sp. (MCP 37682), lado izquierdo de la mejilla. Parte anterior a la izquierda. Escala 1mm.

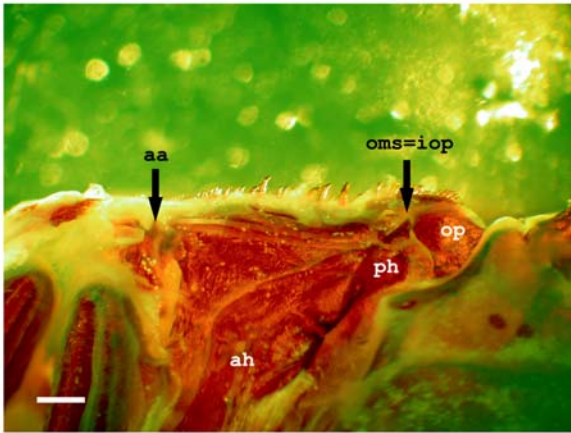


A

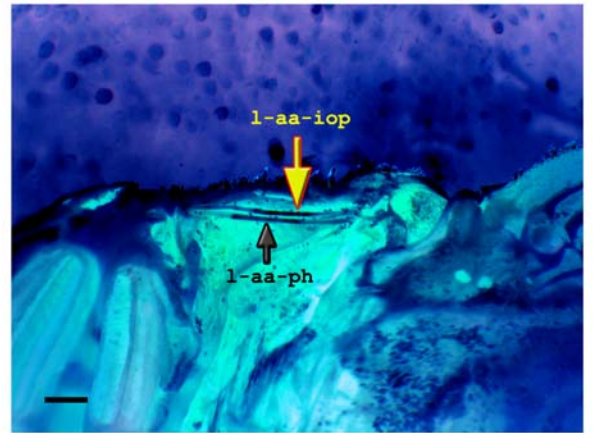


B

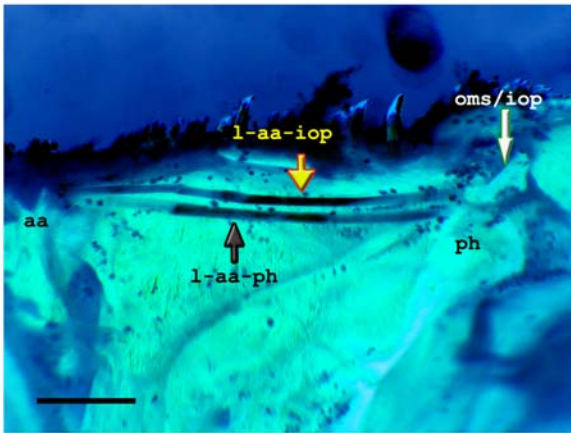
Figura 25. Suspensorio y huesos operculares de *Astroblepus* sp. “Trans-andino” (MHNUC 0003), A) Vista lateral, lado izquierdo, Escala 1mm; B) Detalle del interopérculo (iop), flecha a la izquierda indica la separación (sutura) con el cuadrado; flecha a la derecha indica la sutura con el preopérculo. Escala 2mm. Lado izquierdo de la mejilla, parte anterior a la izquierda.



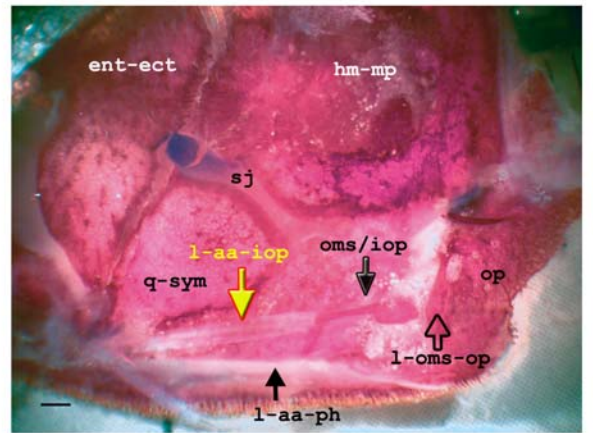
A



B

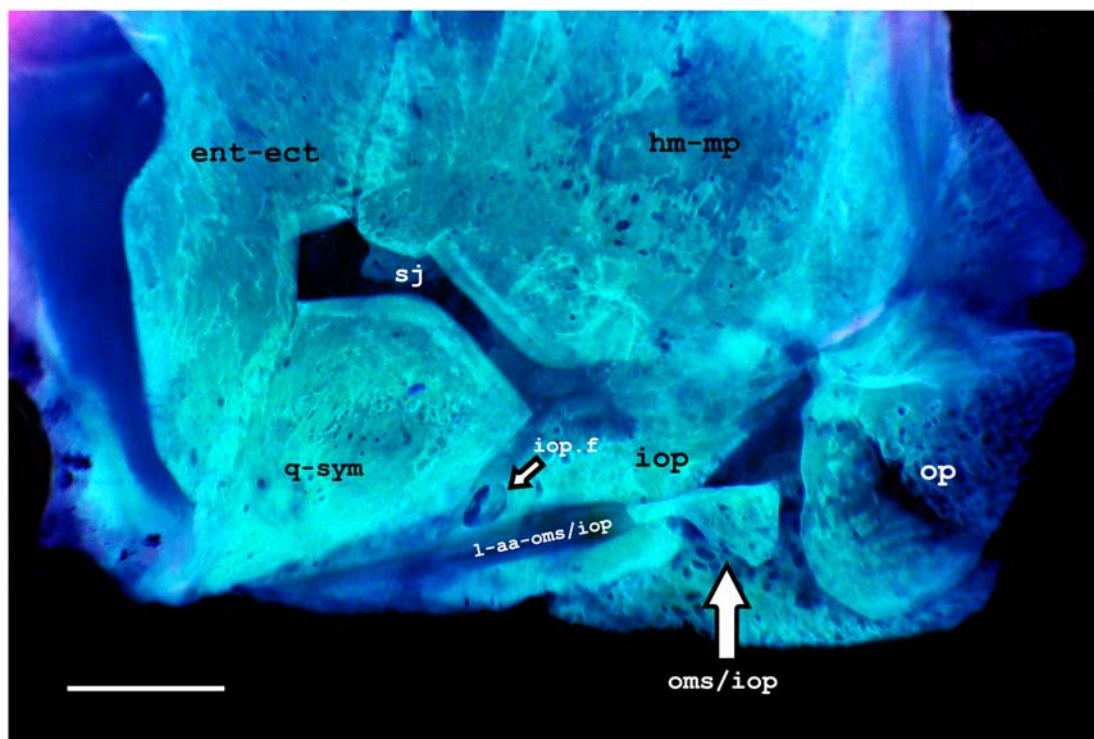


C

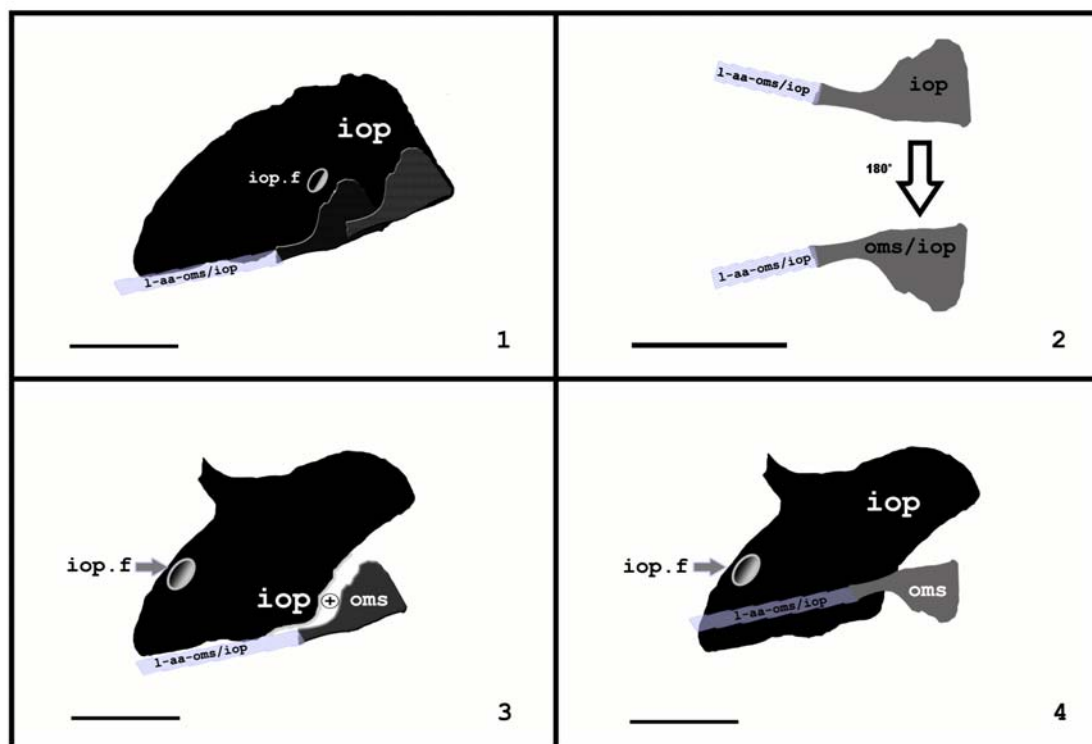


D

Figura 26. Ligamentos angulo-interopercular (l-aa-iop) y angulo-posterohial (l-aa-ph). A), B), C): Vista ventral de *Hemipsilichthys papillatus* (MCP 27983) lado izquierdo de la mejilla; D) : Vista lateral mesial del suspensorio de *Delturus angulicauda* (MCP 28036), Lado derecho de la mejilla. Parte anterior a la izquierda. Escala 1mm.



A



B

Figura 27. Fig. 14.6. Suspensorio y huesos operculares, lado derecho, vista mesial de *Delturus brevis* (MCP 26927). A) Detalle del hueso sesamoidal [Fragmento parcial del interopérculo], Foramen del interopérculo y ligamento angulo-interopércular; B) Esquemas ilustrando la hipótesis de transición evolutiva del interopérculo de Astroblepidae para Loricariidae: (1) *Astroblepus*; (2) Transposición del interopérculo/hueso sesamoidal mesial; (3) Detalle del área de acople entre las márgenes del hueso sesamoidal e interopérculo; (4) Esquema general para loricariidos basales. Escala 1mm

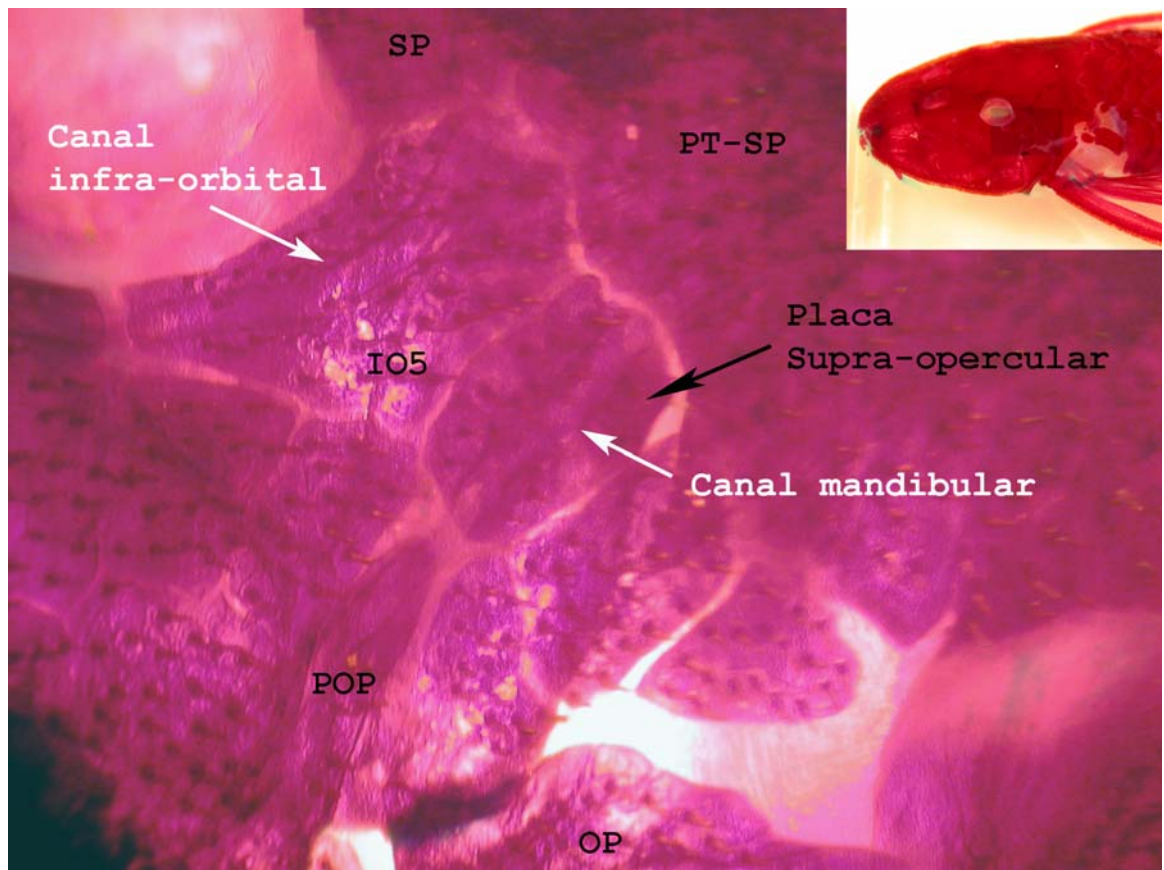


Figura 28. Detalle del lado izquierdo de la mejilla de *Neoplecostomus microps* (MCP 12199). Parte anterior a la izquierda

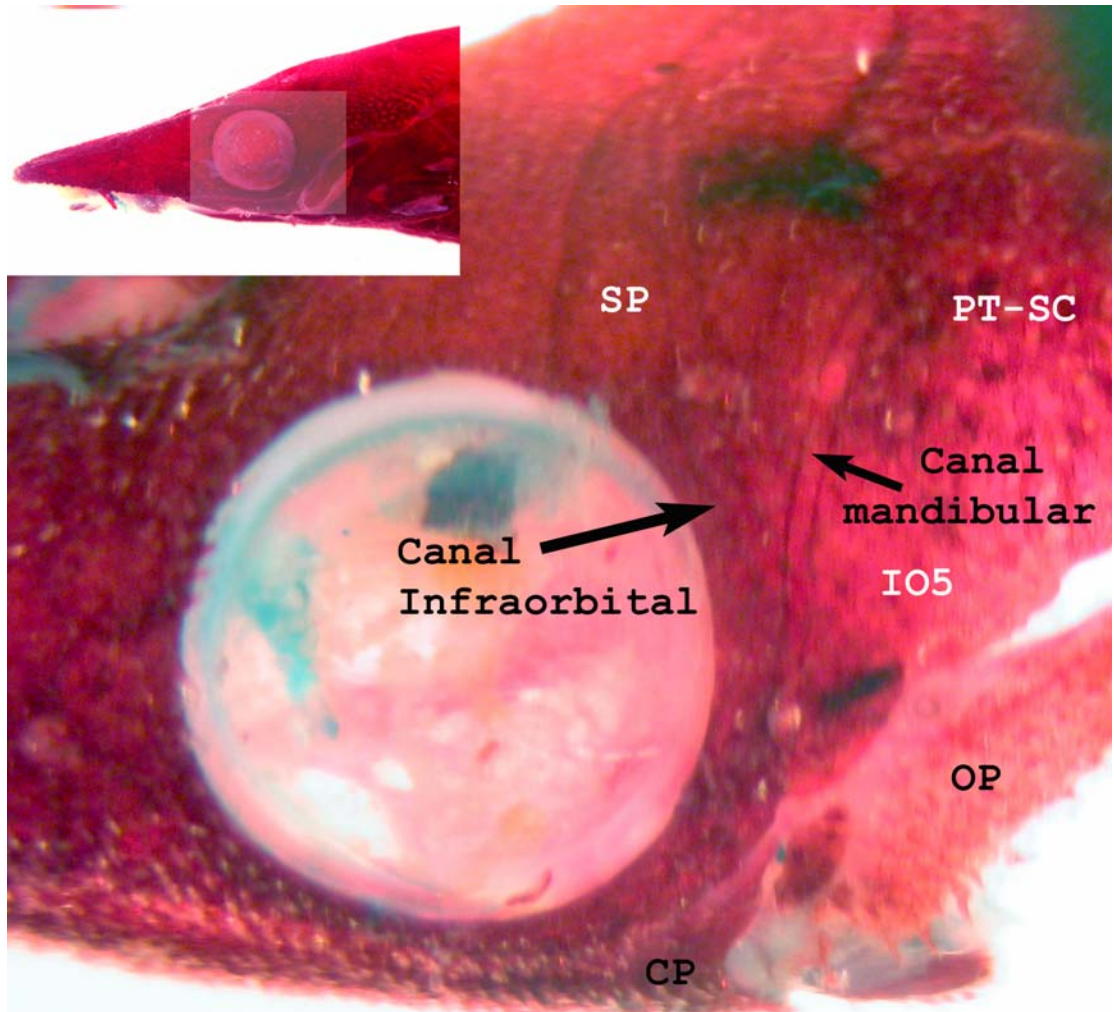


Figura 29. Detalle del lado izquierdo de la mejilla de *Hypoptopoma inexpectatum* (MCP 15744). Parte anterior a la izquierda



Figura 30. Lado derecho de la mejilla de *Niobichthys ferrarisi* (MCP 34810). Parte anterior a la derecha.

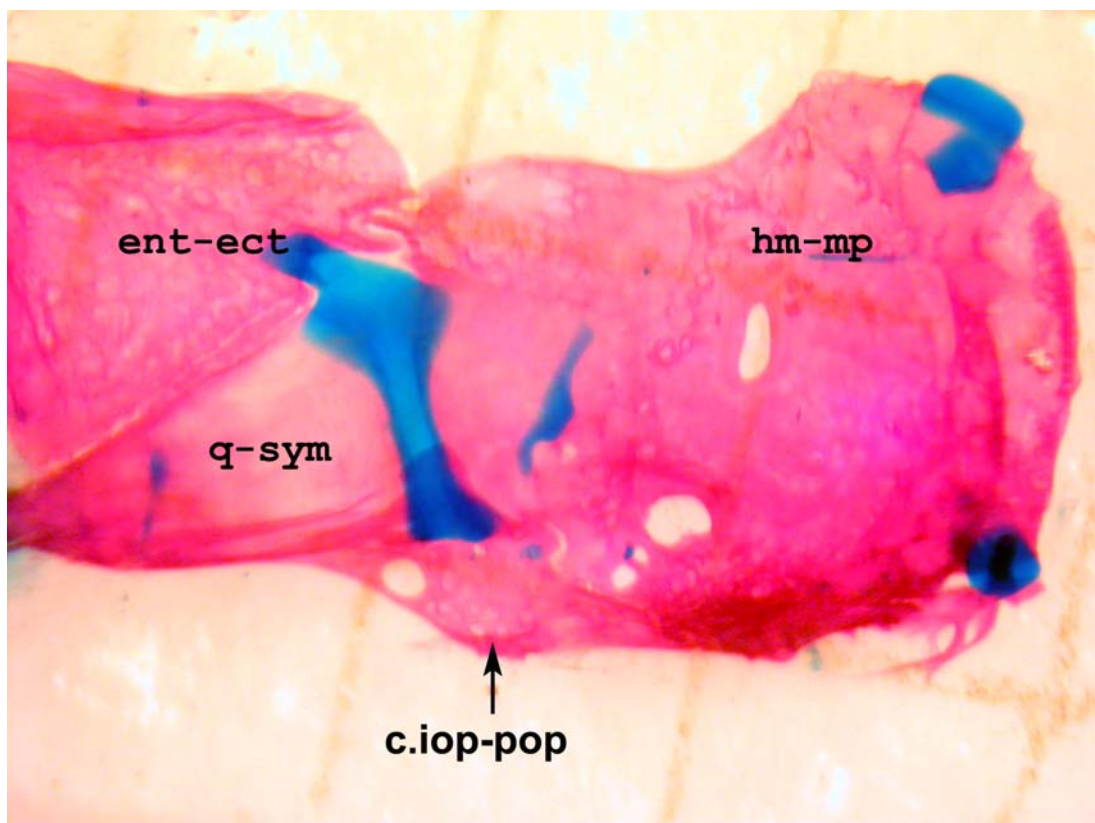


Figura 31. Suspensorio de gen. nov. B et sp. n. "MAD" (MCP 35888). Parte anterior a la izquierda

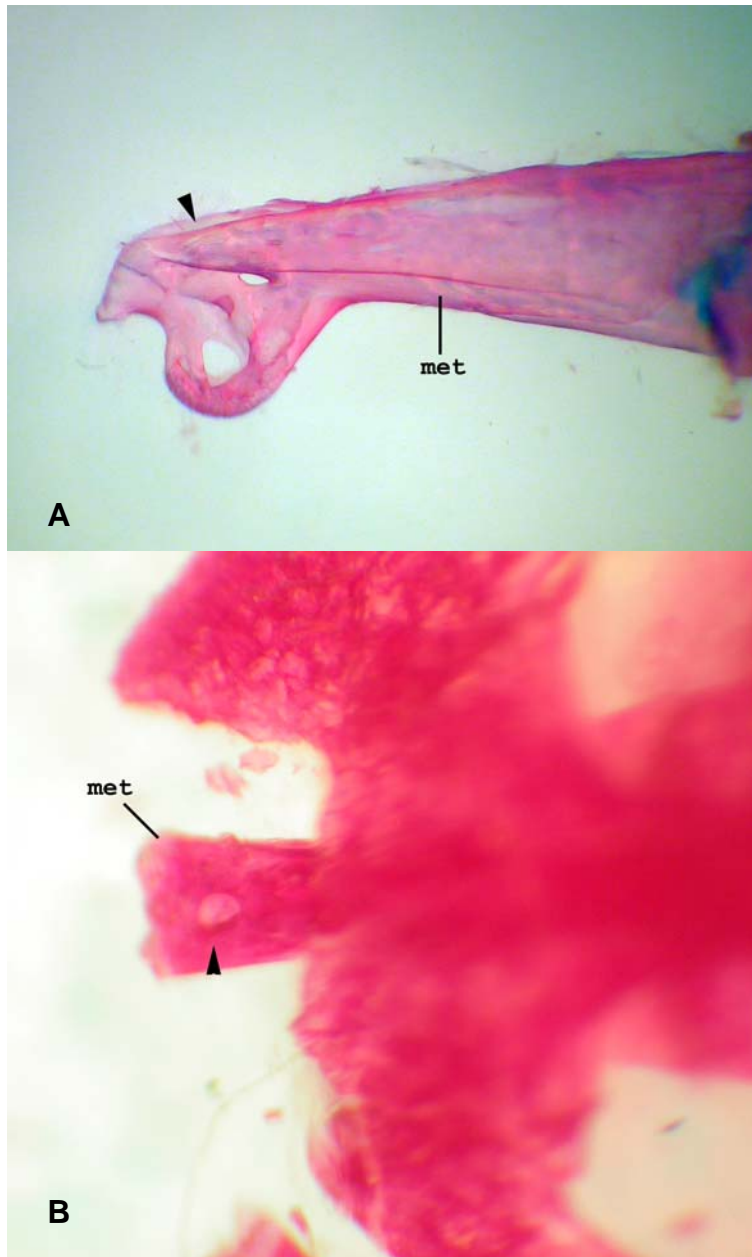


Figura 32. Mesetmoide, A) Vista lateral de *Parotocinclus maculicauda* (MCP 20075), la flecha indicando el canal del mesetmoide; B) Vista dorsal *Hisonotus insperatus*, la flecha indica la abertura del mesetmoide. Parte anterior a la izquierda

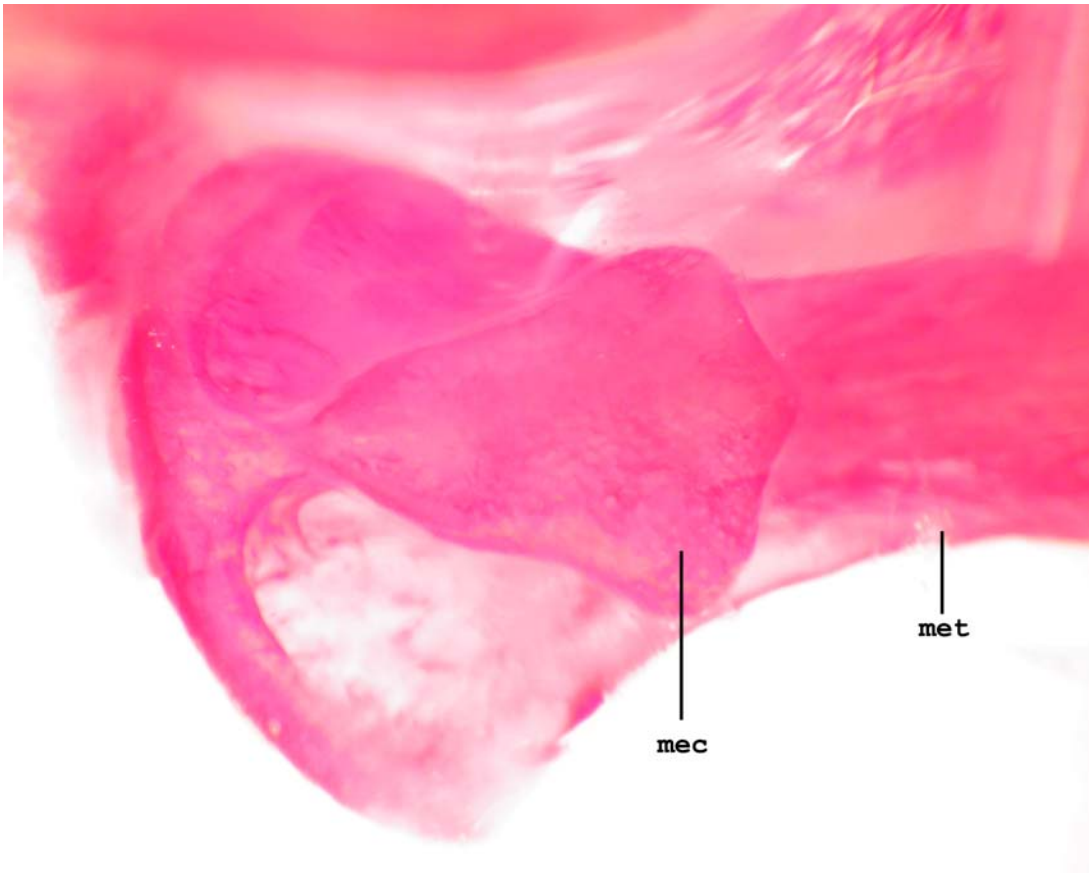


Figura 32. Cóndilo del Mesetmoide (mec) en vista ventral de *Hemipsilichthys nimius* (MCP 30671). Parte anterior a la izquierda

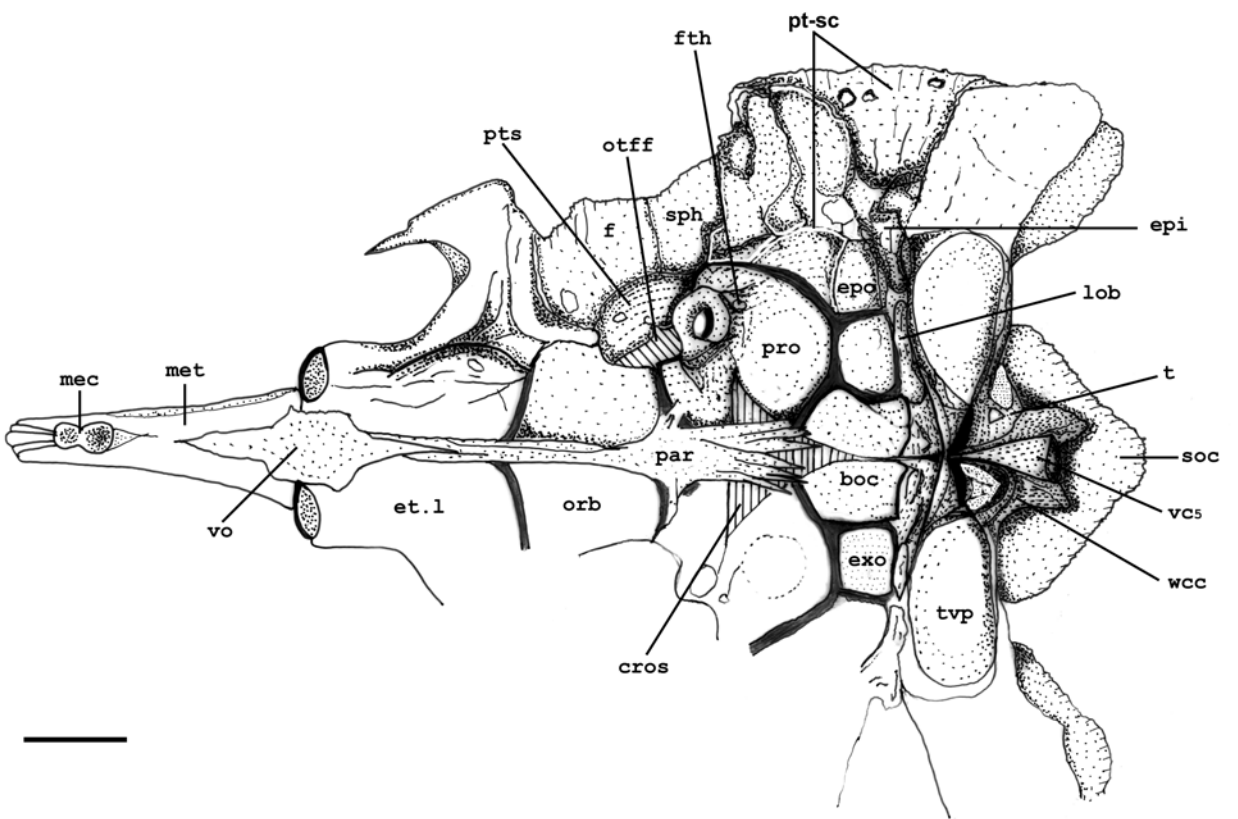


Figura 34. Cráneo de *Parotocinclus maculicauda* (MCP 20075). Vista ventral. Parte anterior a la izquierda. Escala 1 mm.



Figura 35. Mesetmoide (met) *Pareiorhaphis hystrix* (MCP 22344). La flecha muestra la terminación en punta. Vista ventral. Parte anterior a la izquierda

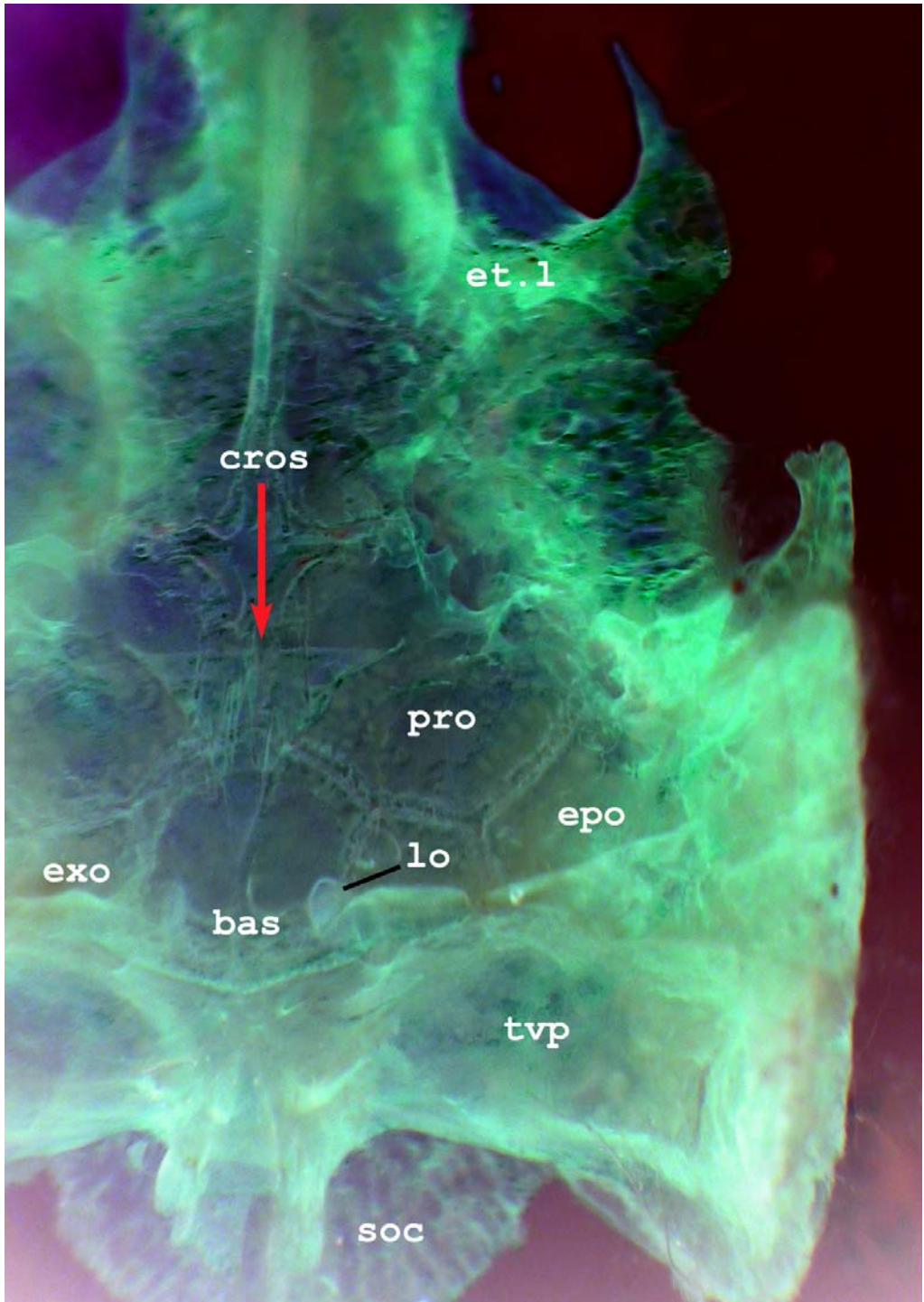
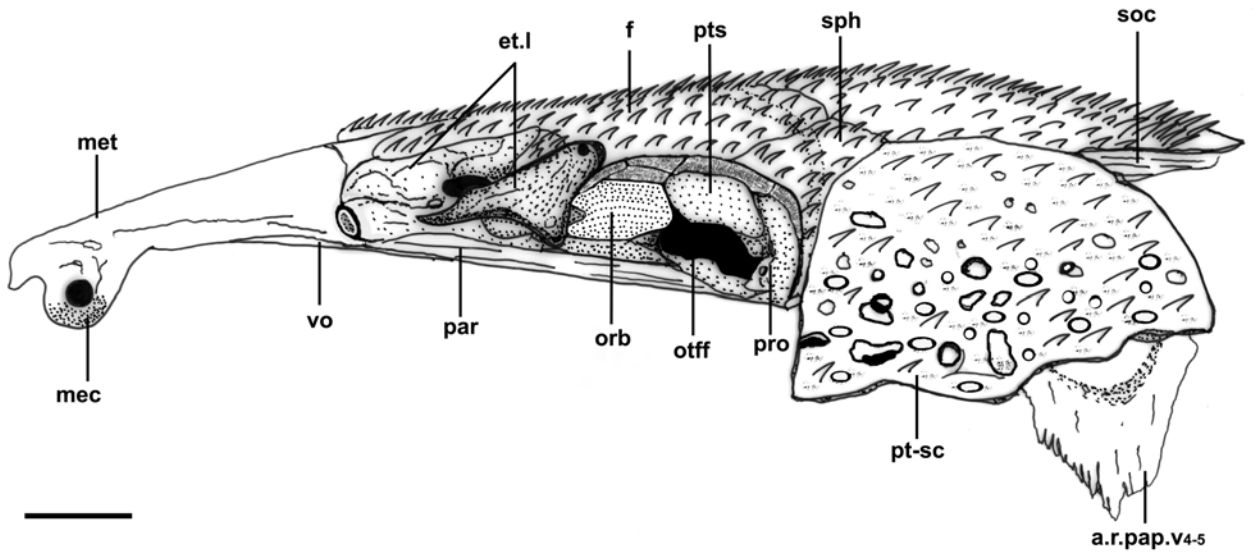
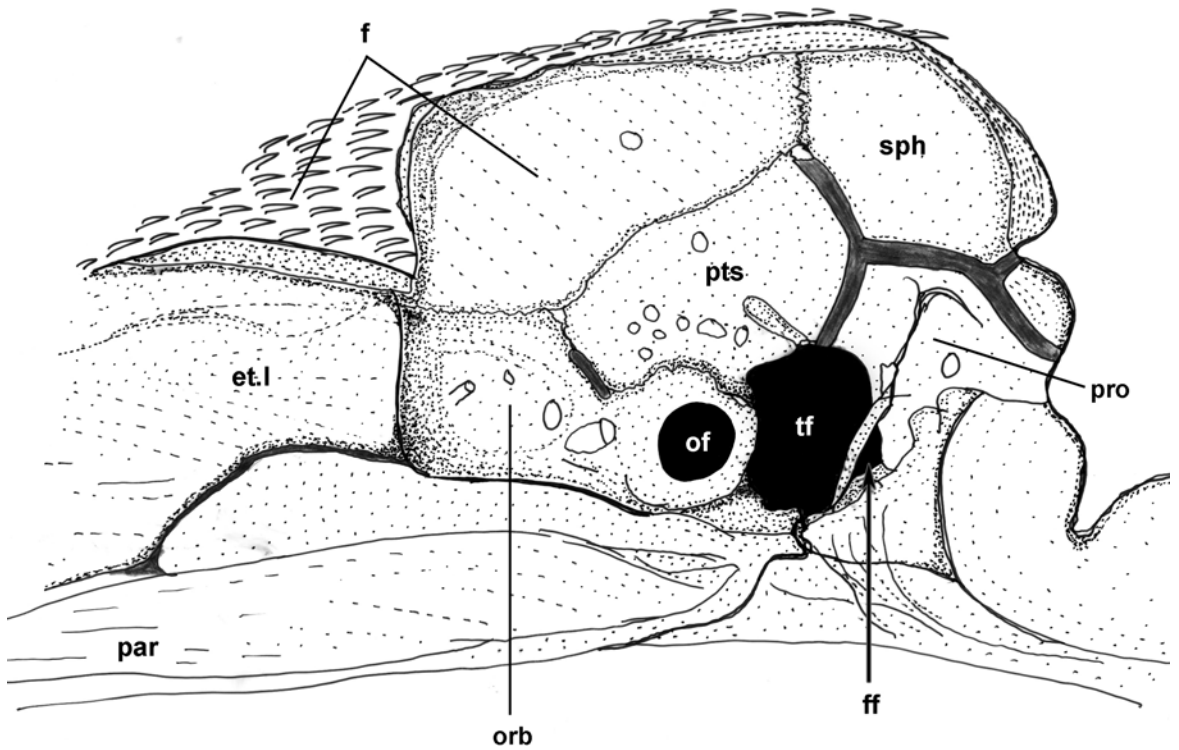


Figura 36. Neurocráneo de *Parotocinclus maculicauda* (MCP 20075), la flecha indica la Cápsula remanente otolito-sacular (cros). Vista ventral.



A



B

Figura 37. Neurocráneo en vista lateral de: A) *Parotocinclus maculicauda* (MCP 20075); B) *Delturus angulicauda* (MCP 28036), parte anterior a la derecha. Escala 1 mm.

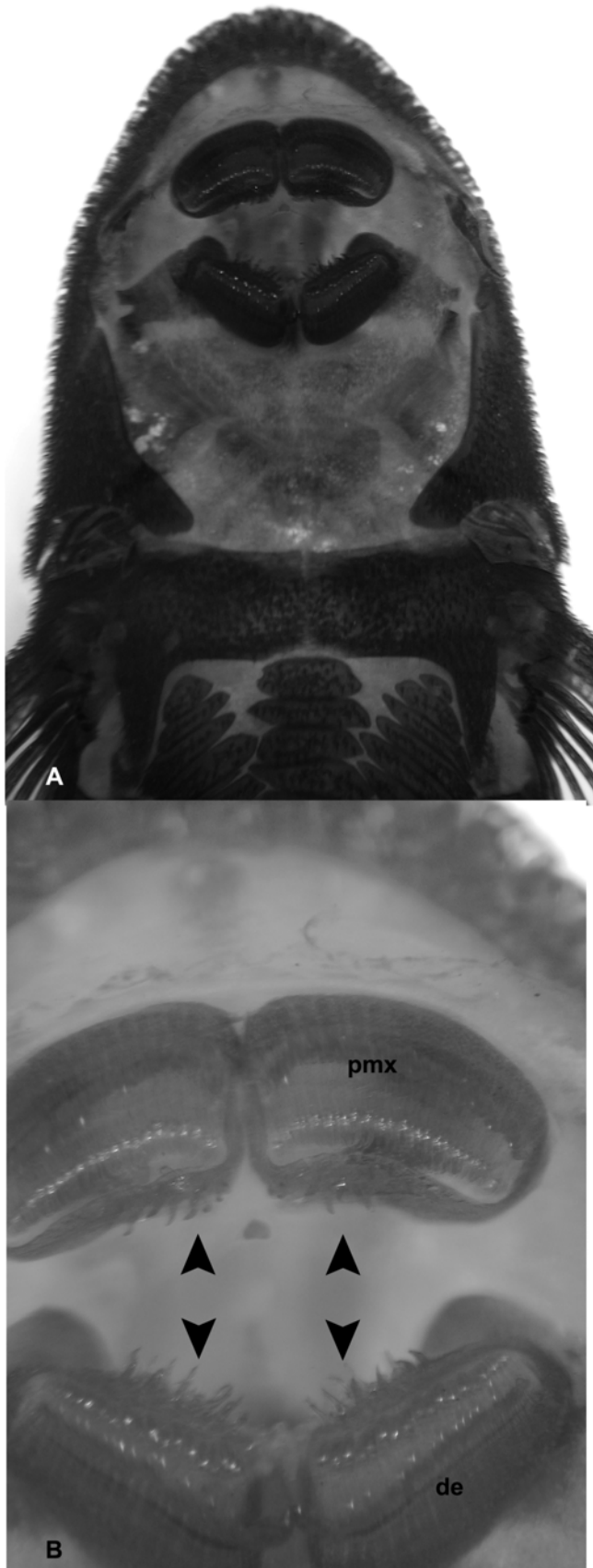


Figura 38. A) Vista ventral de *Parotocinclus collinsae* (AUM 35577); B) Detalle del premaxilar (pmx) y dentario (de), las flechas muestran los dientes accesorios.

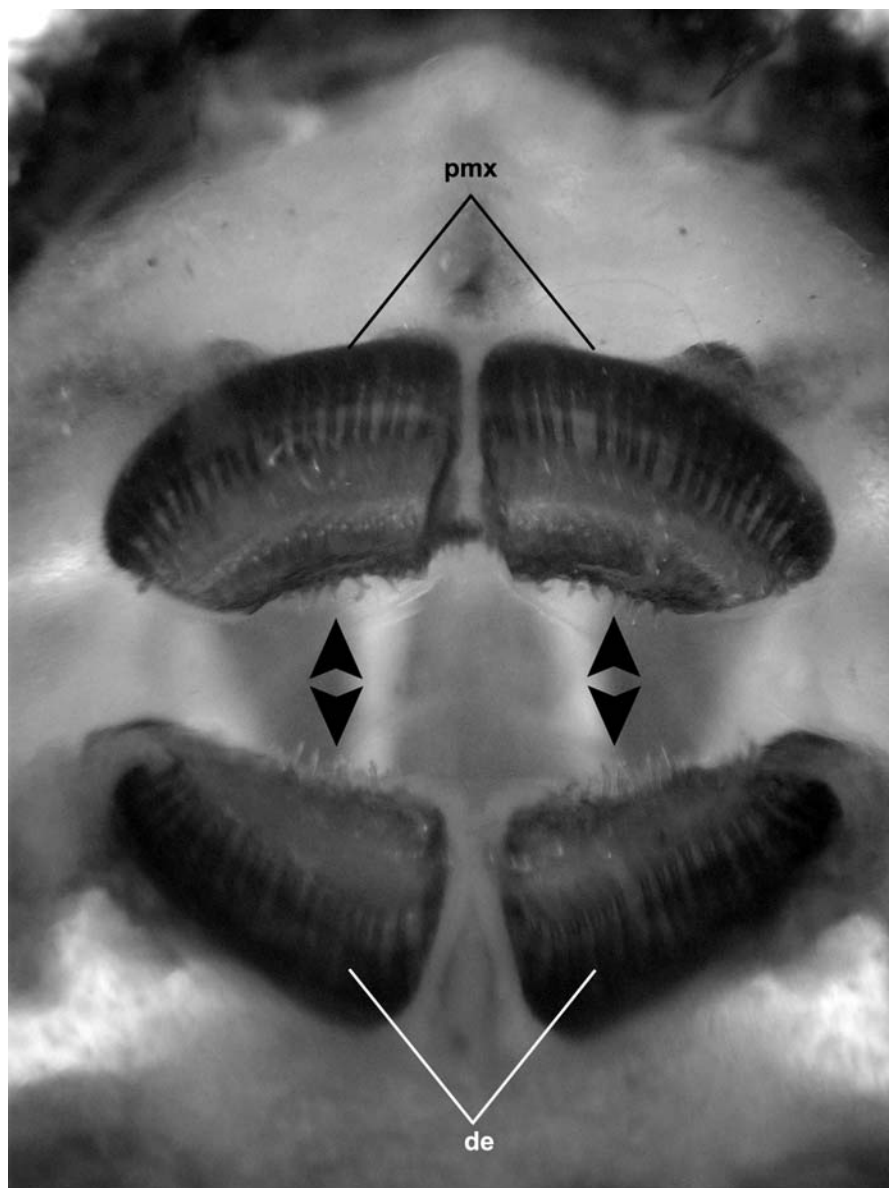


Figura 39. Vista ventral del complejo mandibular de un juvenil de *Parotocinclus maculicauda* (MCP 31591, 30 mm SL). Las flechas indican los dientes accesorios en premaxilar (pmx) y dentario (de),

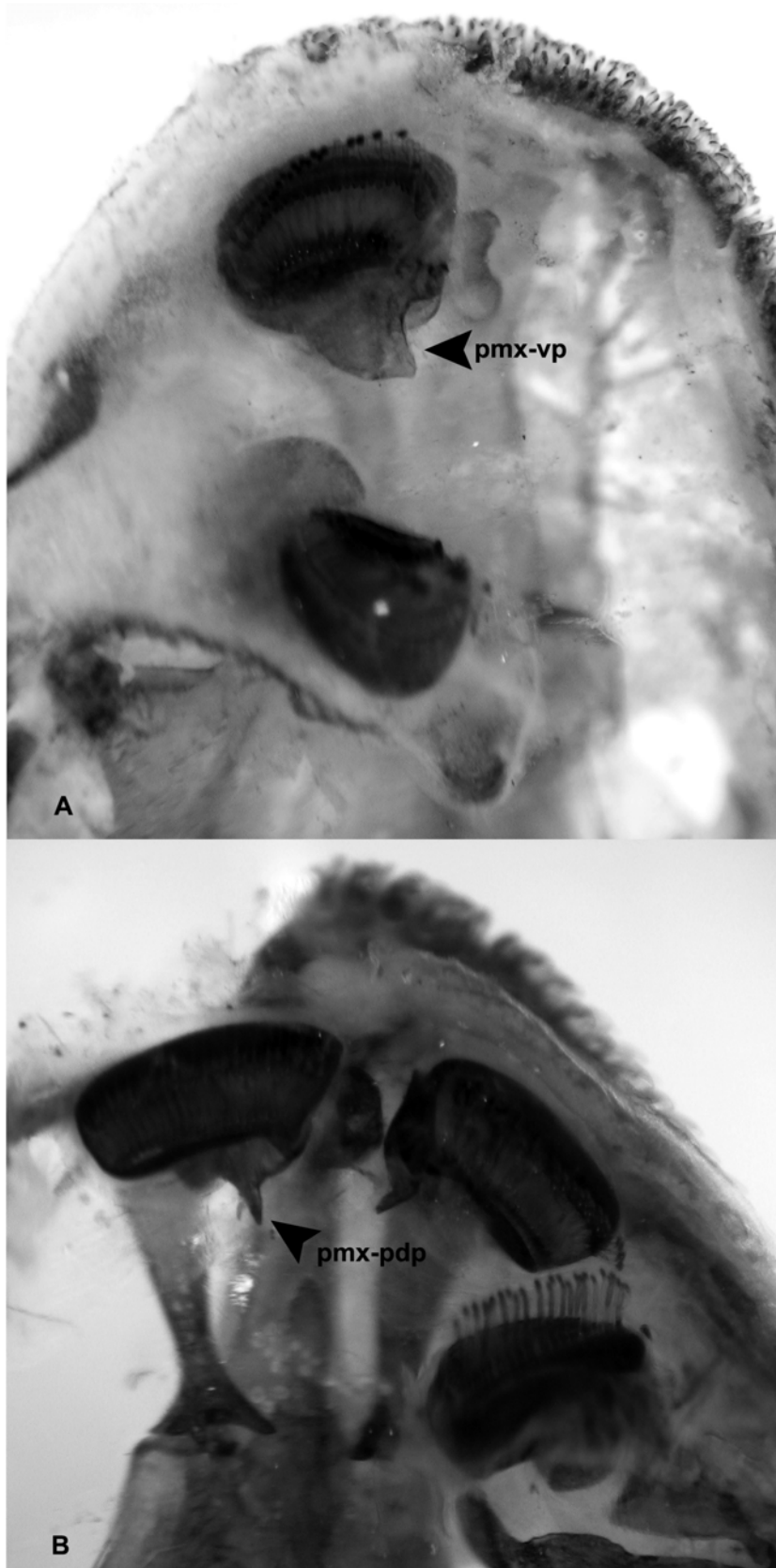


Figura 40. Vista ventral del premaxilar (pmx) de: A) *Schizolecis guntheri* (MCP 31558), B) *Otocinclus cocama* (MCP 34842). Las flechas indican los procesos ventral (pmx-vp) y dorsal (pmx-pdp) del premaxilar.

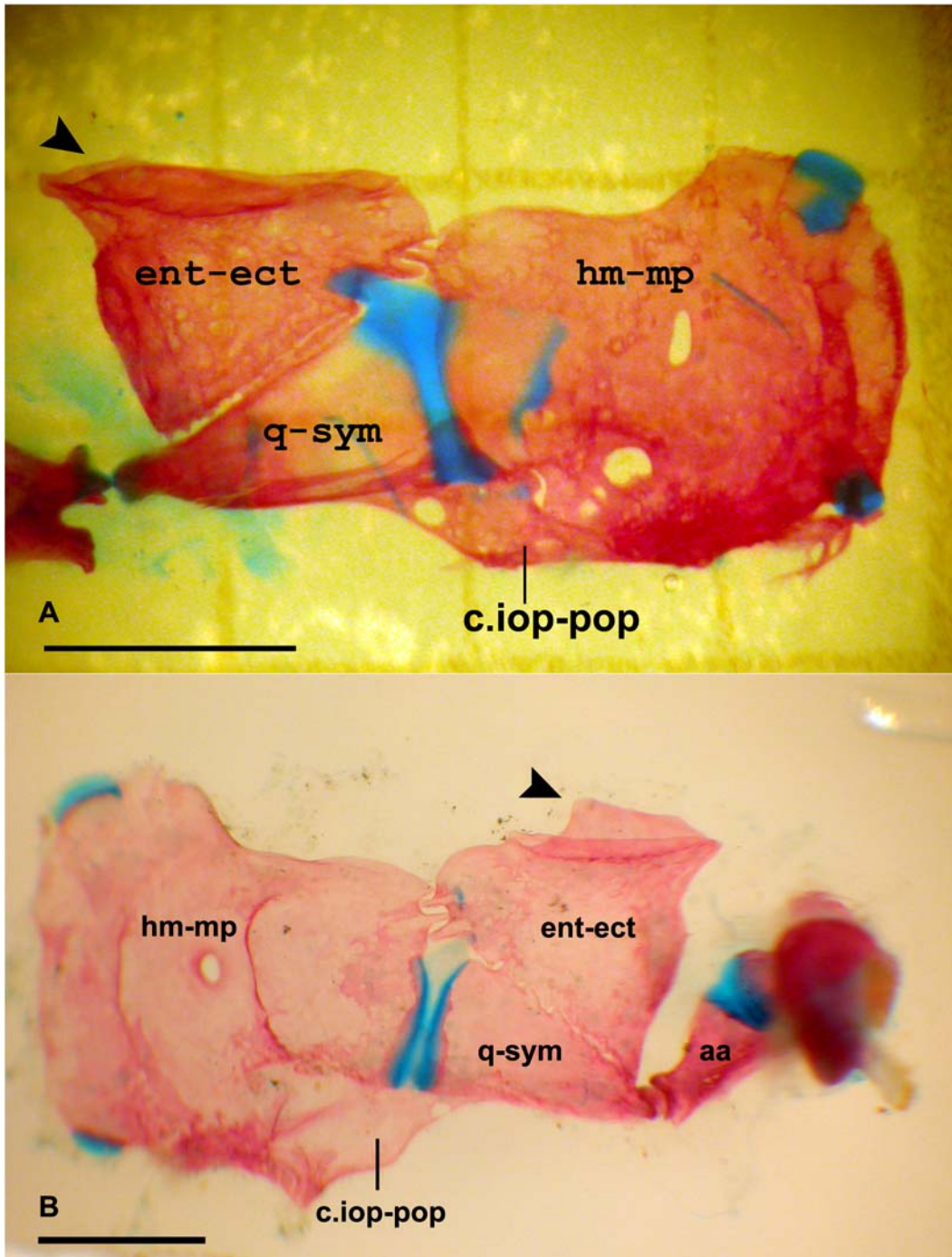


Figura 41. A) Vista lateral del suspensorio de gen. nov. B et sp. n. "MAD" (MCP 35888), parte anterior a la izquierda; B) Vista mesial del suspensorio de *Nannoptopoma sternoptychum* (CBF 4058). La flecha indica el canal del entocrotopterigoide (ent-ect). Escala 1mm

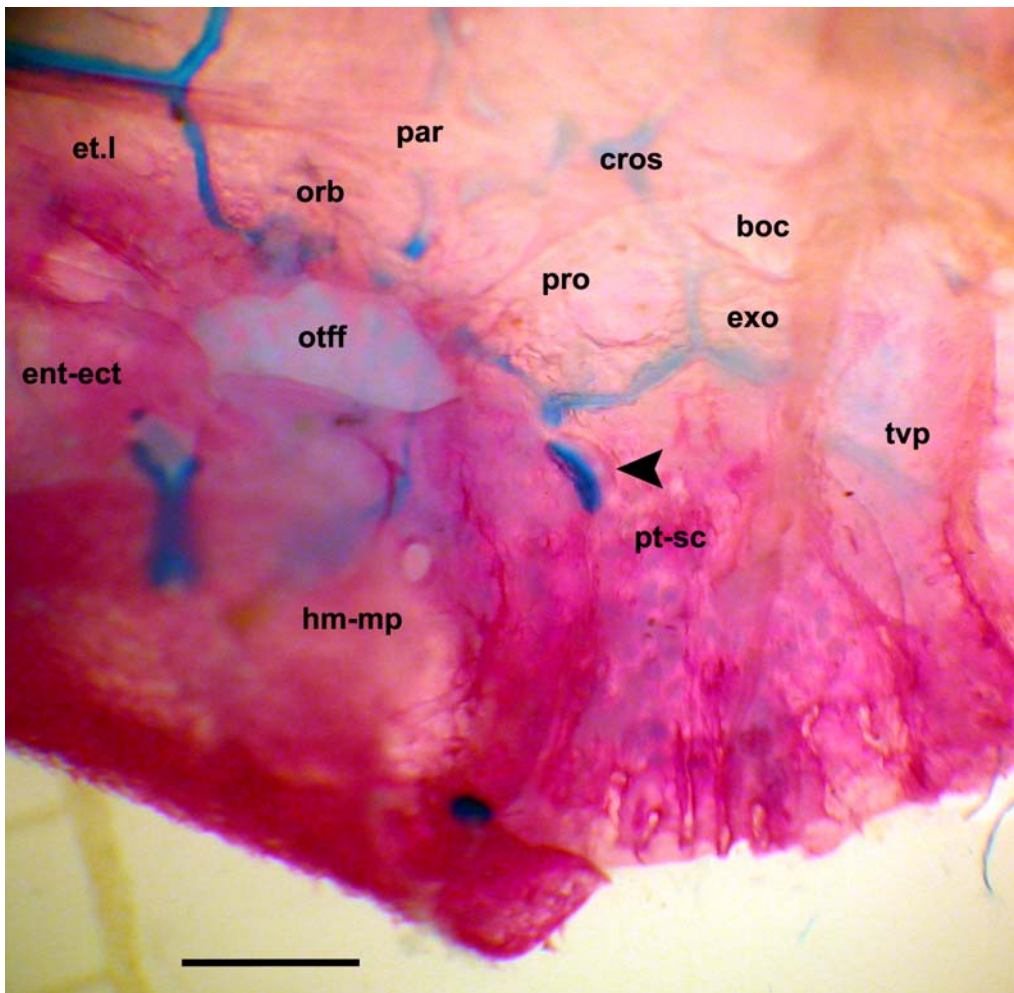


Figura 42. Neurocranio (vista ventral) y suspensorio (vista mesial) de *Nannoptopoma sternoptychum* (CBF 4058). La flecha indica el contacto del cóndilo Hiomandibulo-metapterigoideum (hm-mp) con el pterótico-supracleitro (pt-sc). Escala 1mm

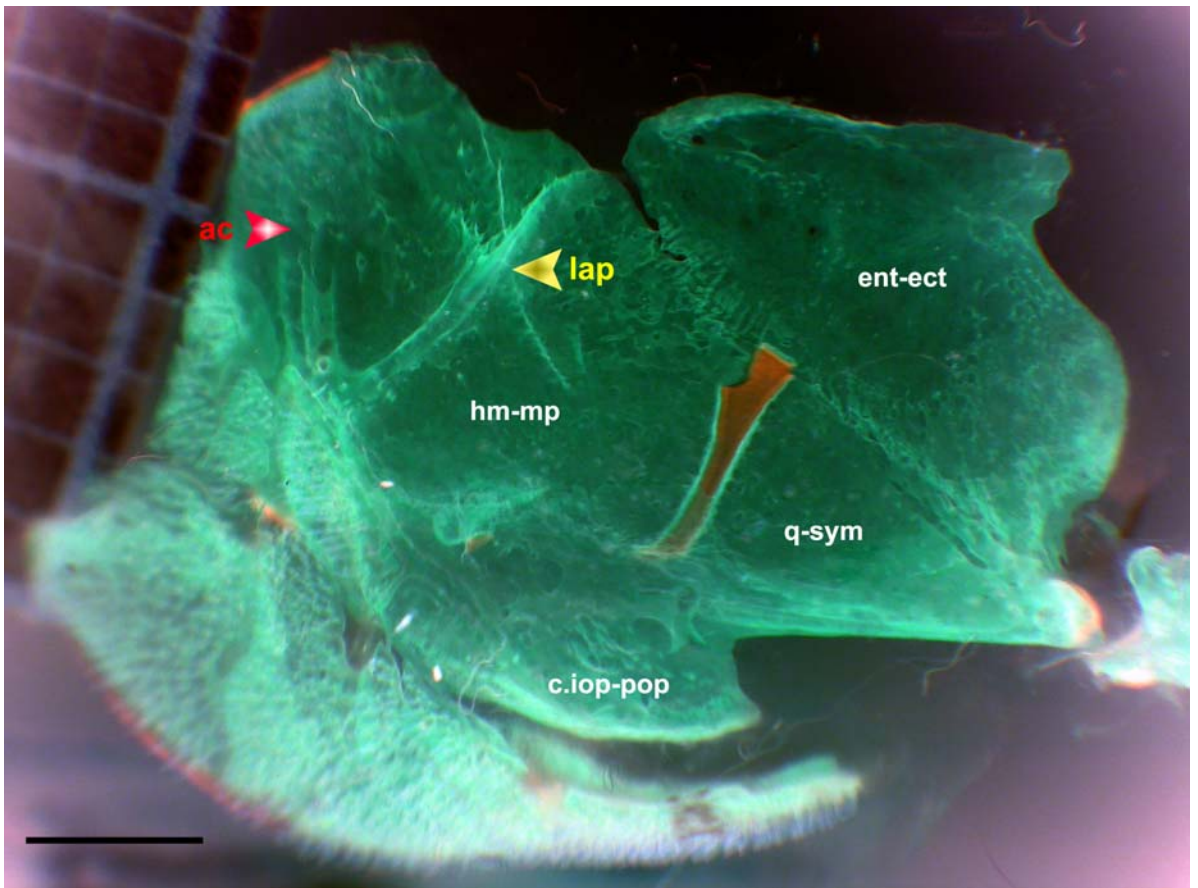


Figura 43. Suspensorio en vista lateral de *Neoplecostomus microps* [MCP 18031]. Las flechas indican las cresta adductora (ac) y la cresta "Levator Arcus Palatini" (lap) del hiomandibulo-metapterigoideum . Parte anterior a la derecha. Escala 2 mm.

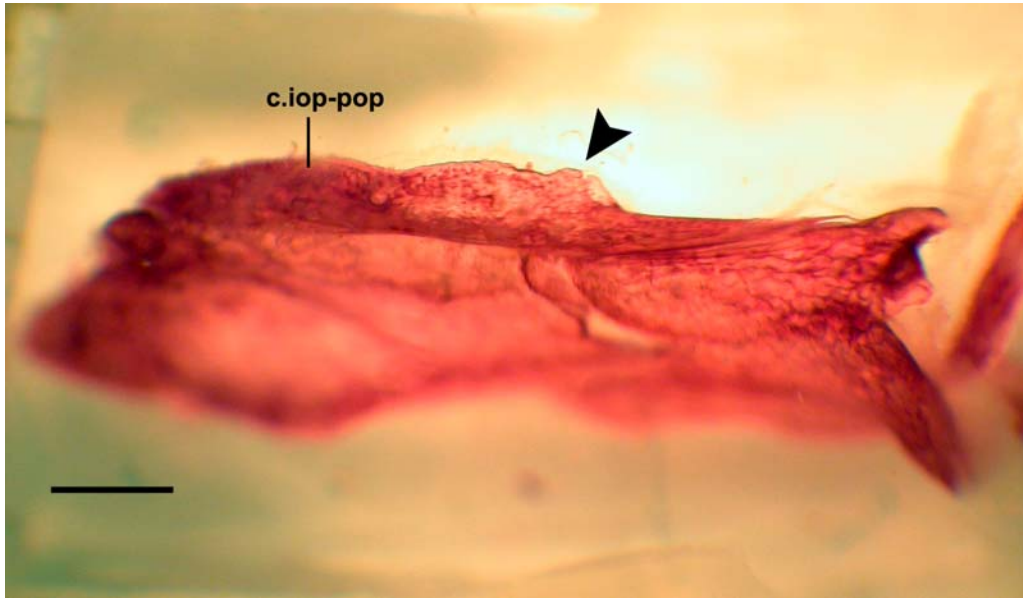


Figura 44. Suspensorio derecho *Kronichthys heylandi* [MZUSP 27545]. La flecha indica la margen ventral del componente inter-preopércular (c.iop-pop) con deflexión medial. Vista ventral. Parte anterior a la derecha. Escala 1 mm.

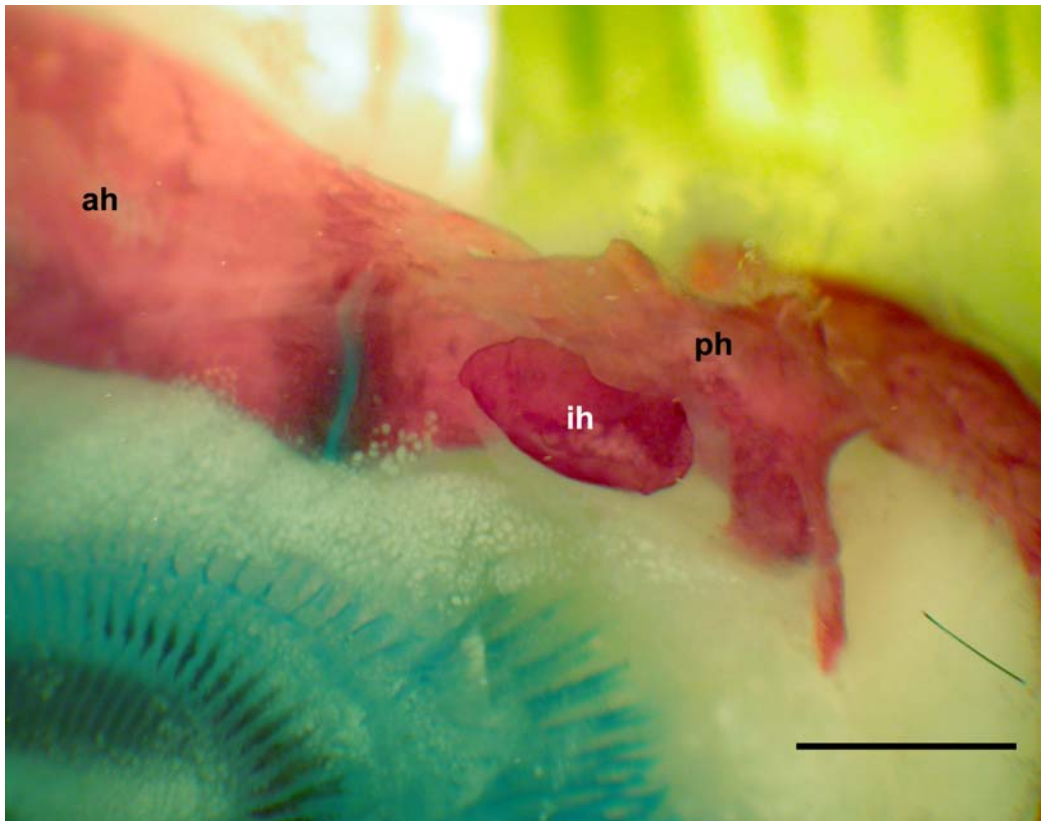


Figura 45. Vista ventral de una parte del hiobranquial de *Delturus angulicauda* [MCP 28036], mostrando el interhial (ih). Escala 2 mm.

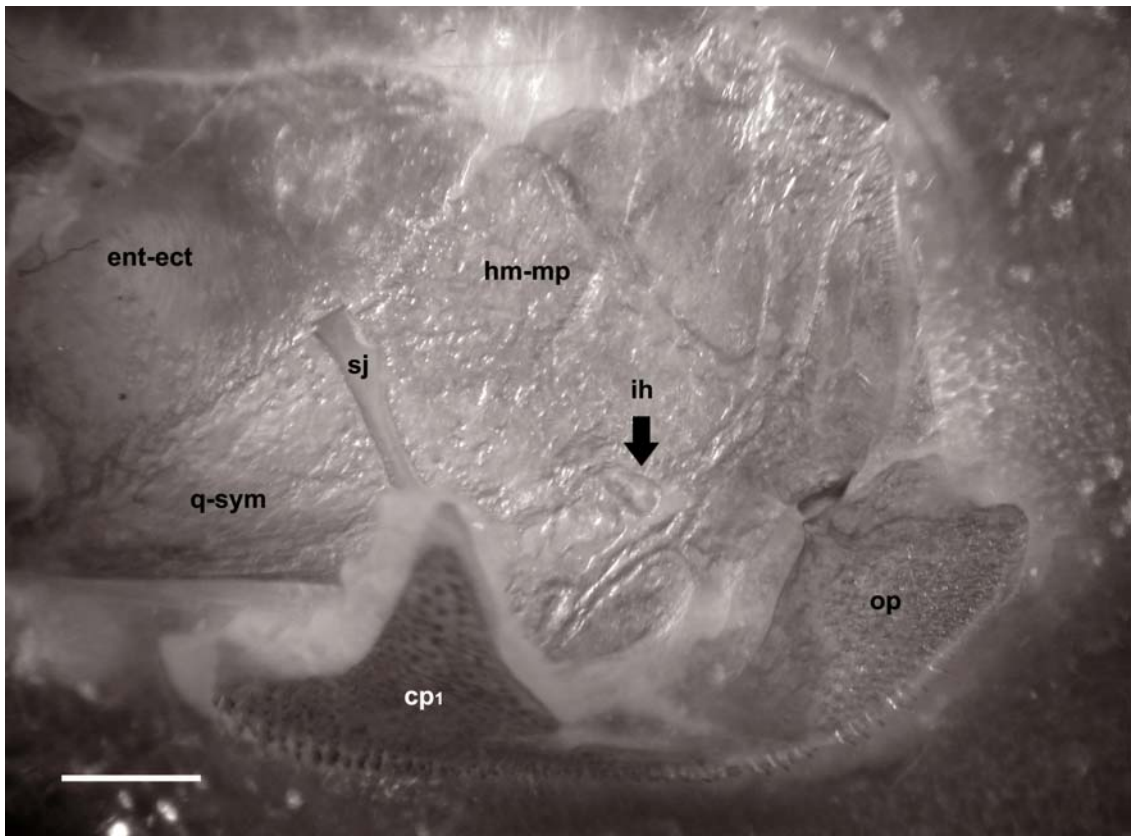


Figura 46. Suspensorio en vista mesial de *Neoplecostomus microps* [MCP 18031]. La flecha indica el interhial (ih). Parte anterior a la izquierda. Escala 2 mm.

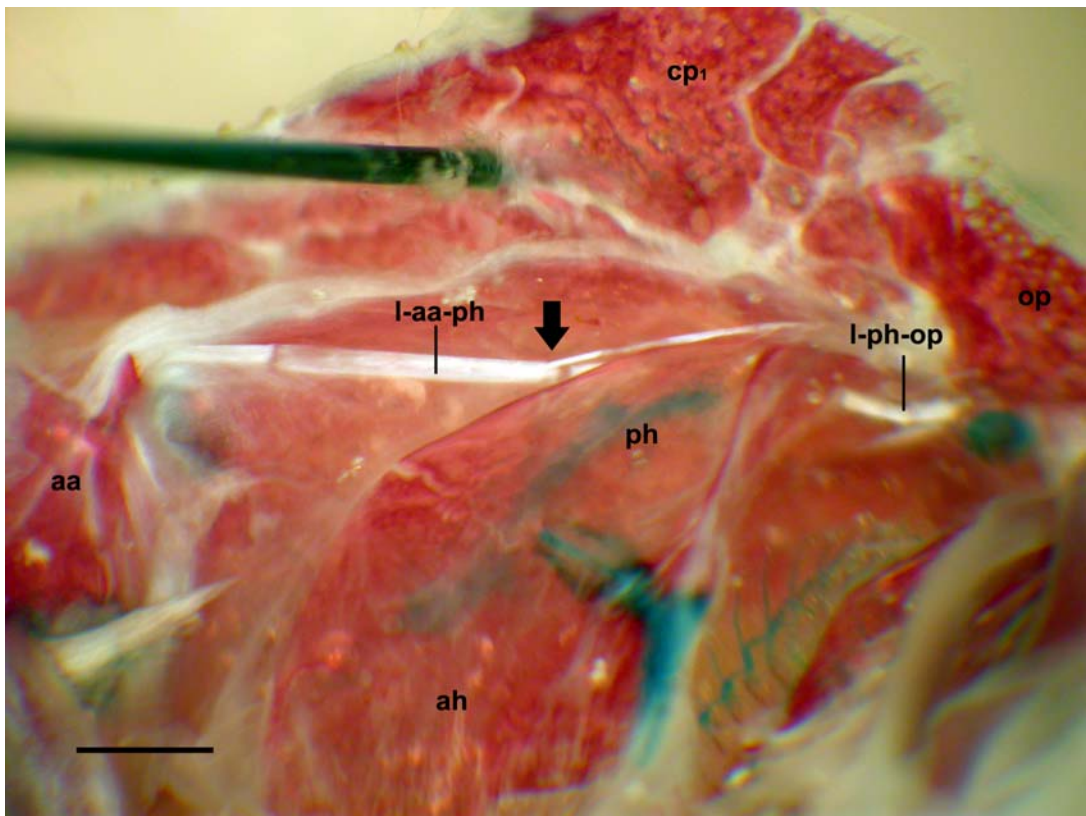


Figura 47. Ligamento angulo-posterior (l-aa-ph) en *Pareiorhina* sp. n. (MCP 20084). La flecha muestra la ramificación del ligamento. Vista ventral, lado izquierdo de la mejilla; Parte anterior a la izquierda. Escala 1mm.

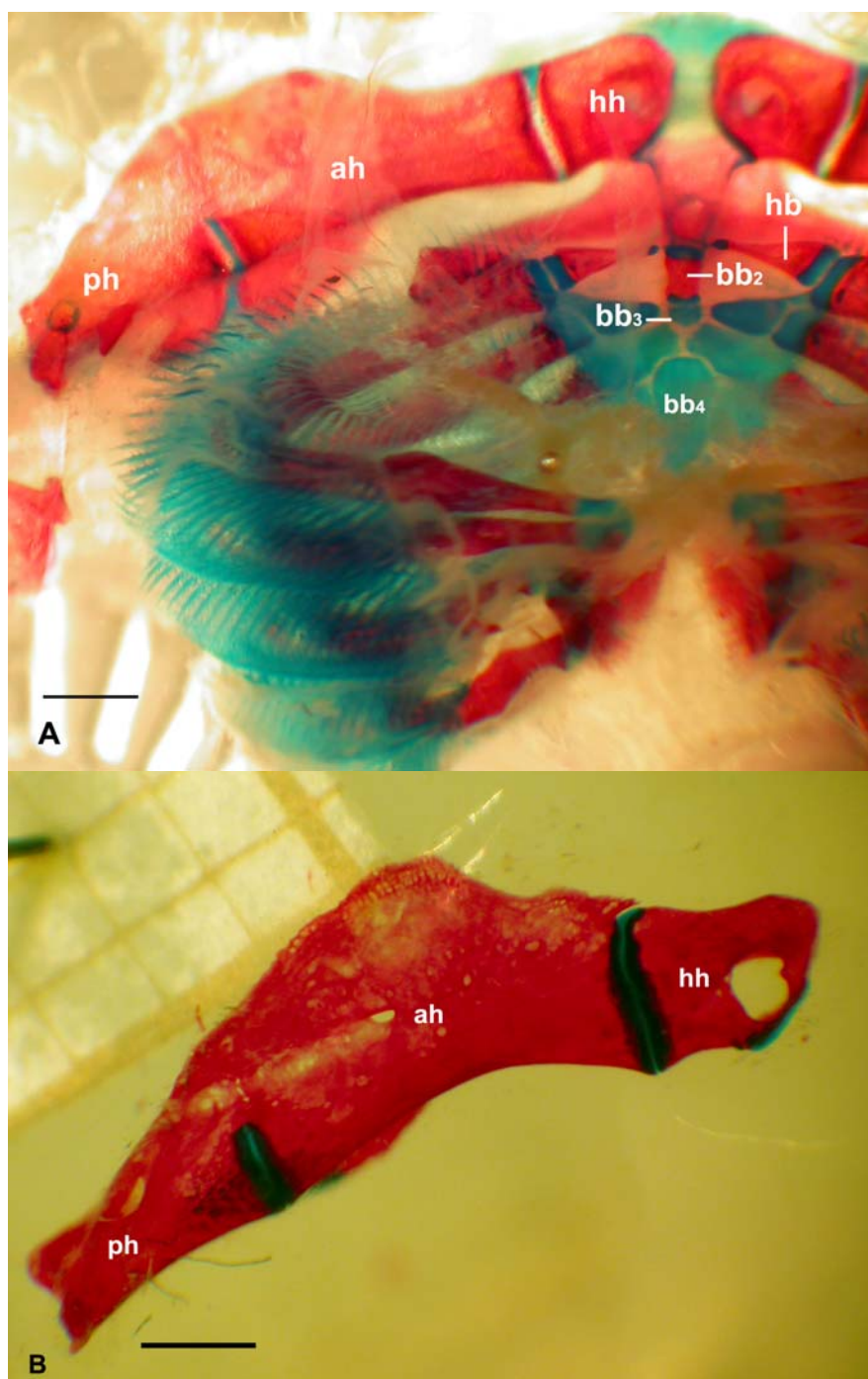


Figura 48. A) Vista dorsal del hiobranquial de *Hemipsilichthys gobio* (MCP 19780), B) Detalle del hipohial (hh) en *Corymbophanes andersoni* (AUM 28149). Escala 1mm

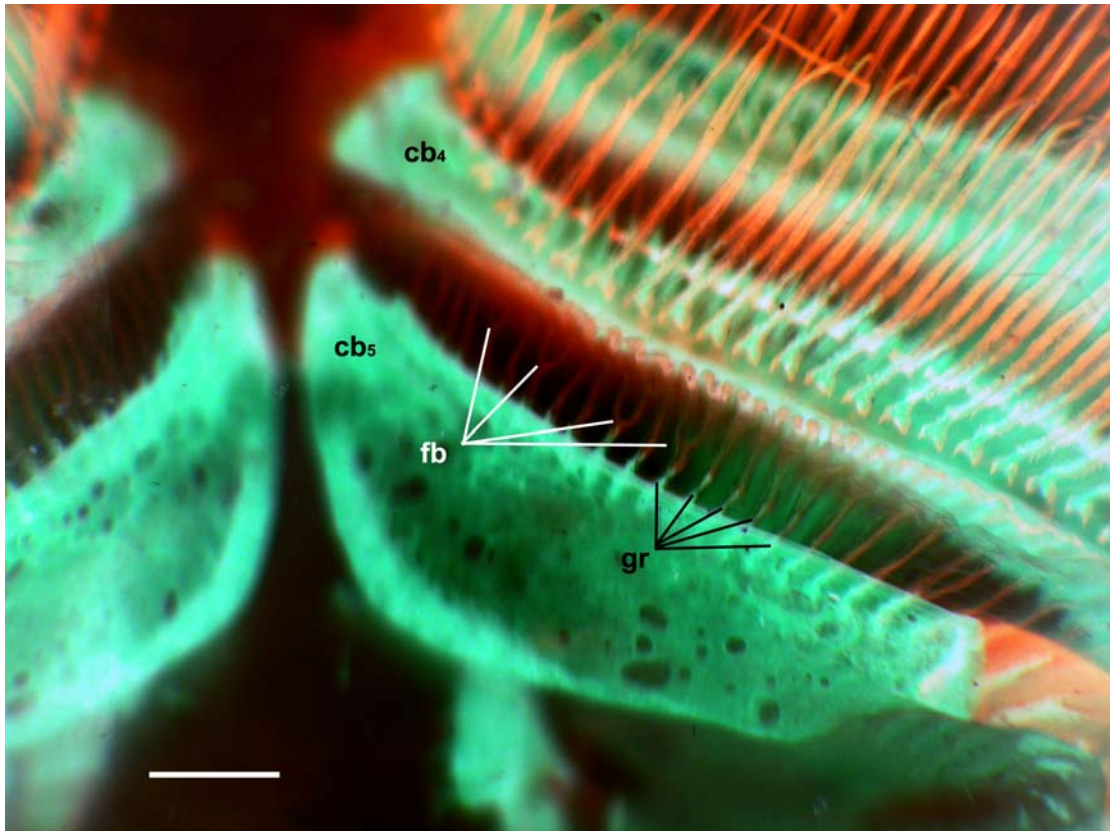


Figura 49. Ceratobranchial cinco (cb₅) de *Hemipsilichthys nimius* (MCP 30671) mostrando los filamentos branquiales ramificados (fb) y los rastros branquiales osificados (gr). Vista ventral del hiobranquial. Escala 1 mm.

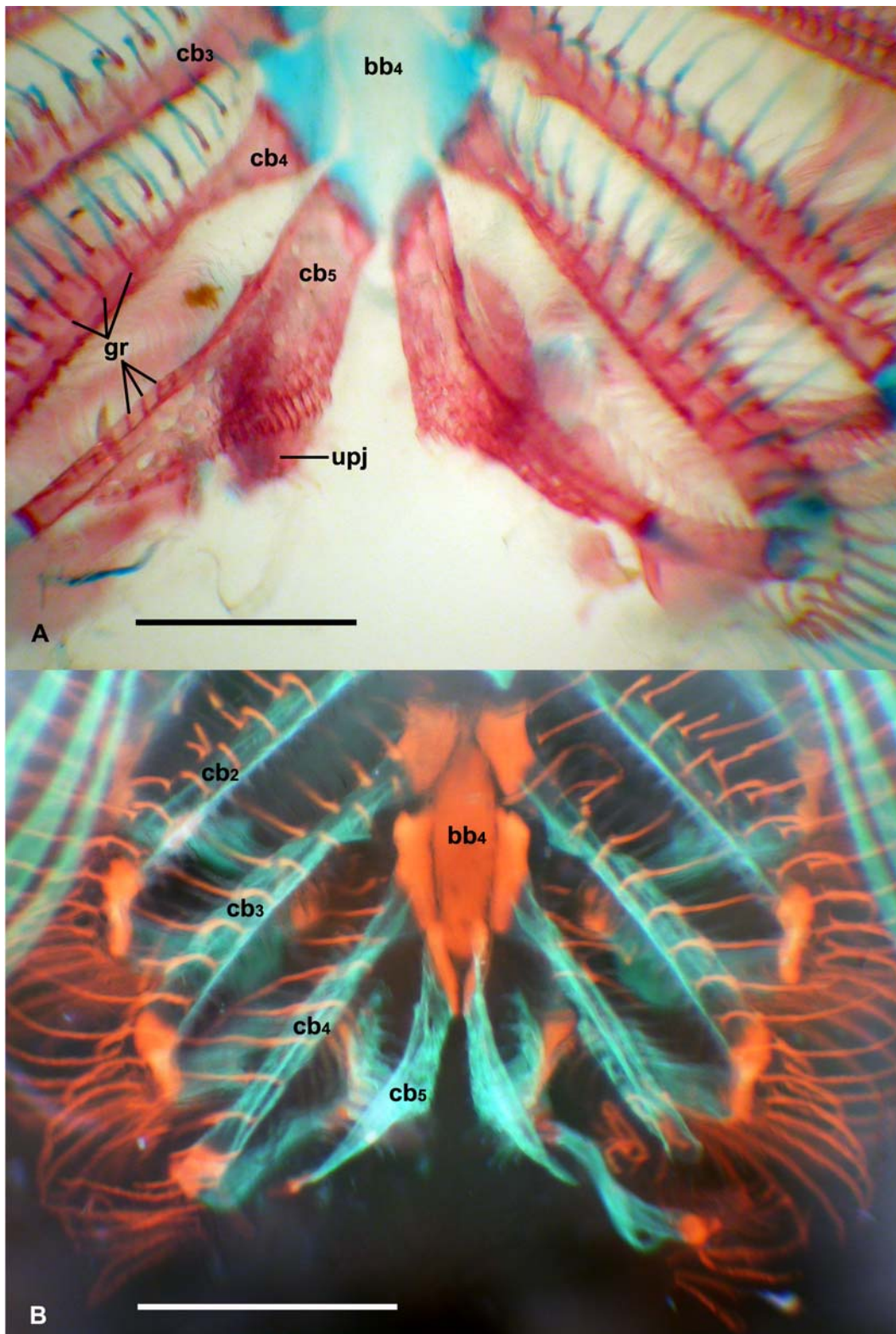


Figura 50. A) Hiobranquial mostrando los rastros branquiales (gr) parcialmente osificados y reducidos del Ceratobranquial cinco (cb5) de *Parotocinclus maculicauda* (MCP 20075); B) Hiobranquial mostrando la ausencia de (gr) para el (cb5) en *Acestridium discus* (MZUSP 85321). Vista ventral. Escala 1 mm.

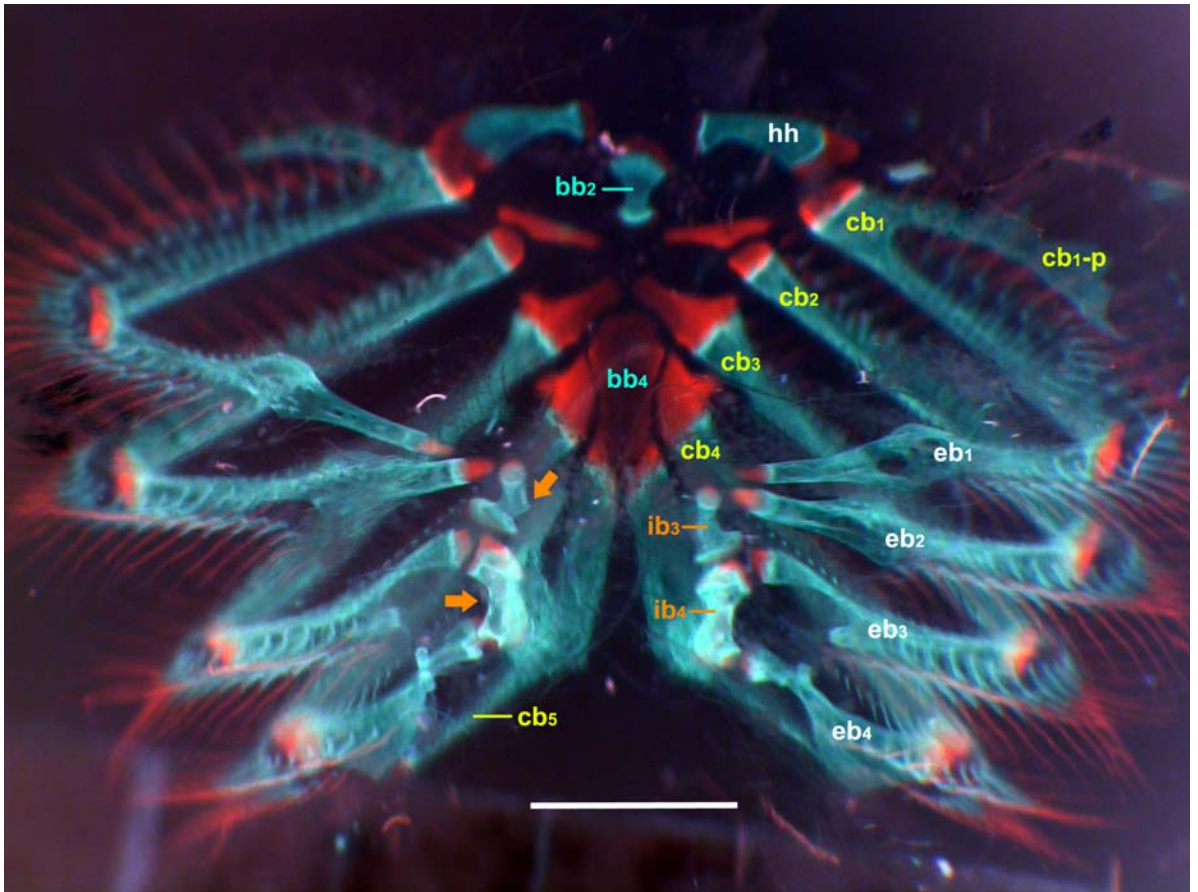


Figura 51. Hiobranquial de *Parotocinclus maculicauda* (MCP 20075), las flechas indican el proceso o expansión dorso-medial del (ib3) y la margen dorsal del ib4 cóncava. Vista dorsal. Escala 1 mm.

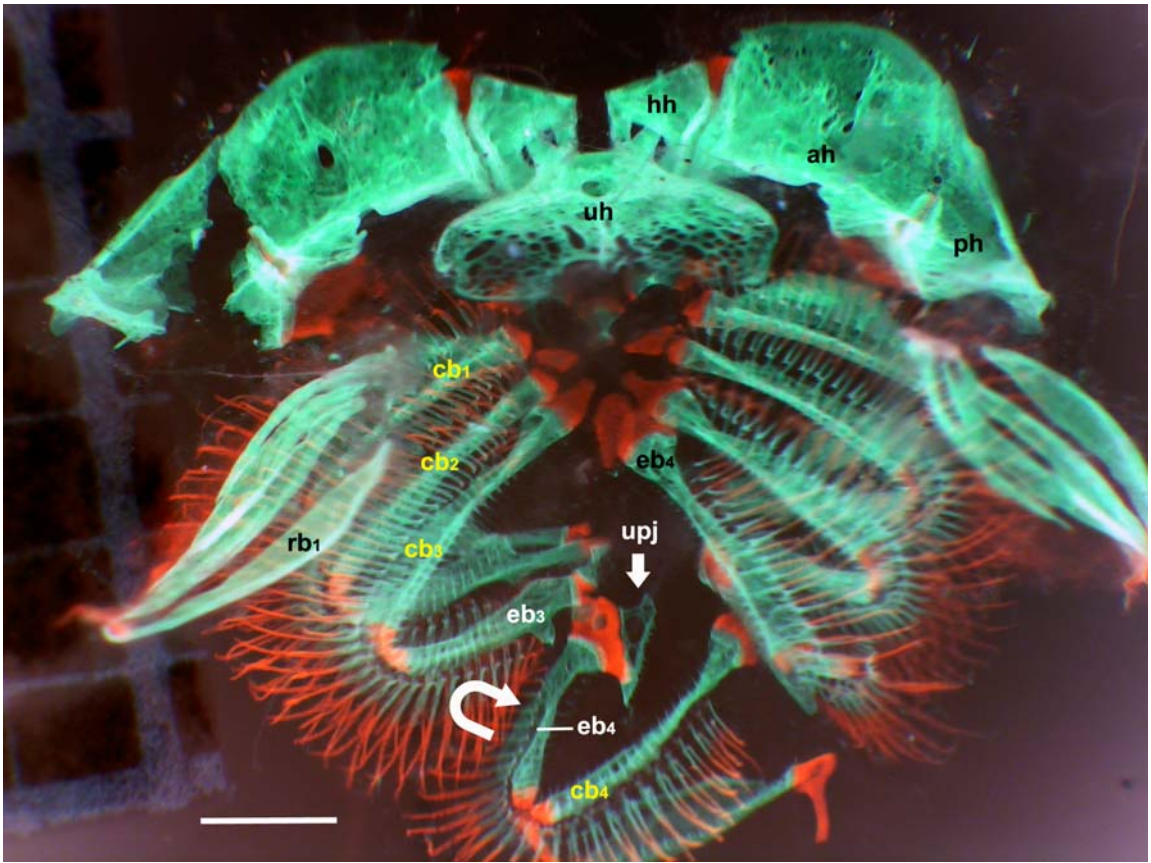


Figura 52. Vista ventral del hiobranquial de *Otocinclus cocama* (MCP 37842) mostrando la disposición de la placa faríngea superior (upj). El epibranquial cuatro (eb4) y el ceratobranquial cuatro (cb4) se observan en vista lateral. Escala 1 mm.



Figura 53. Radios branquiostegales (rb) en *Acestridium discus* (MZUSP 85321).
Vista ventrolateral. Escala 1 mm.

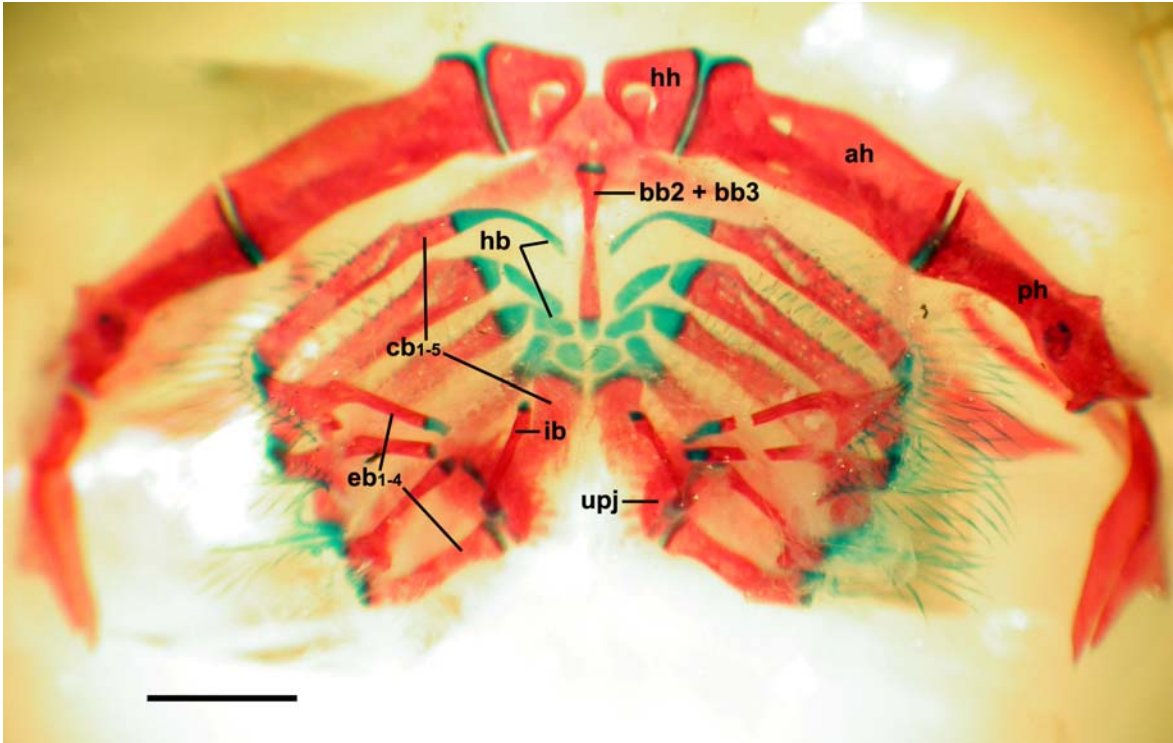


Figura 54. Vista dorsal del hiobranquial de *Astroblepus* sp. (MZUSP 27842). Escala 2 mm.

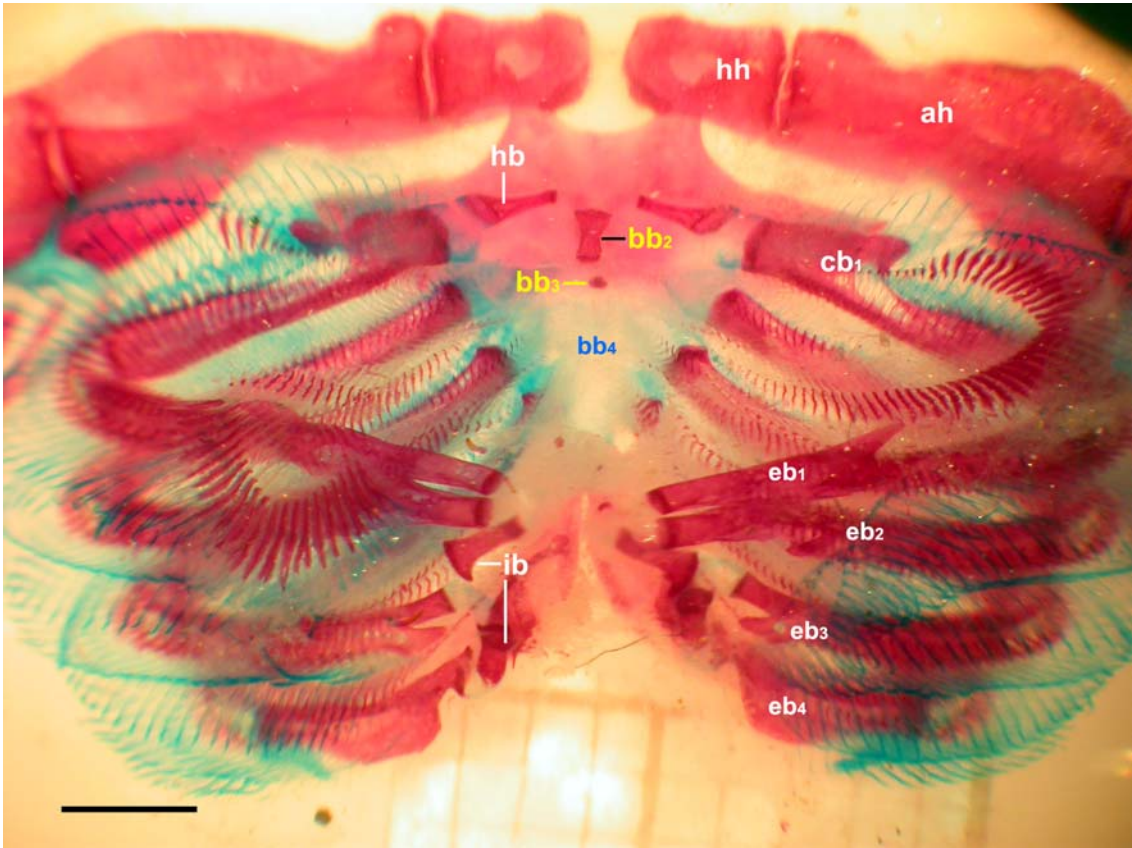


Figura 55. Vista dorsal del hiobranquial de *Hemipsilichthys nimius* (MCP 30671).
Escala 2 mm.

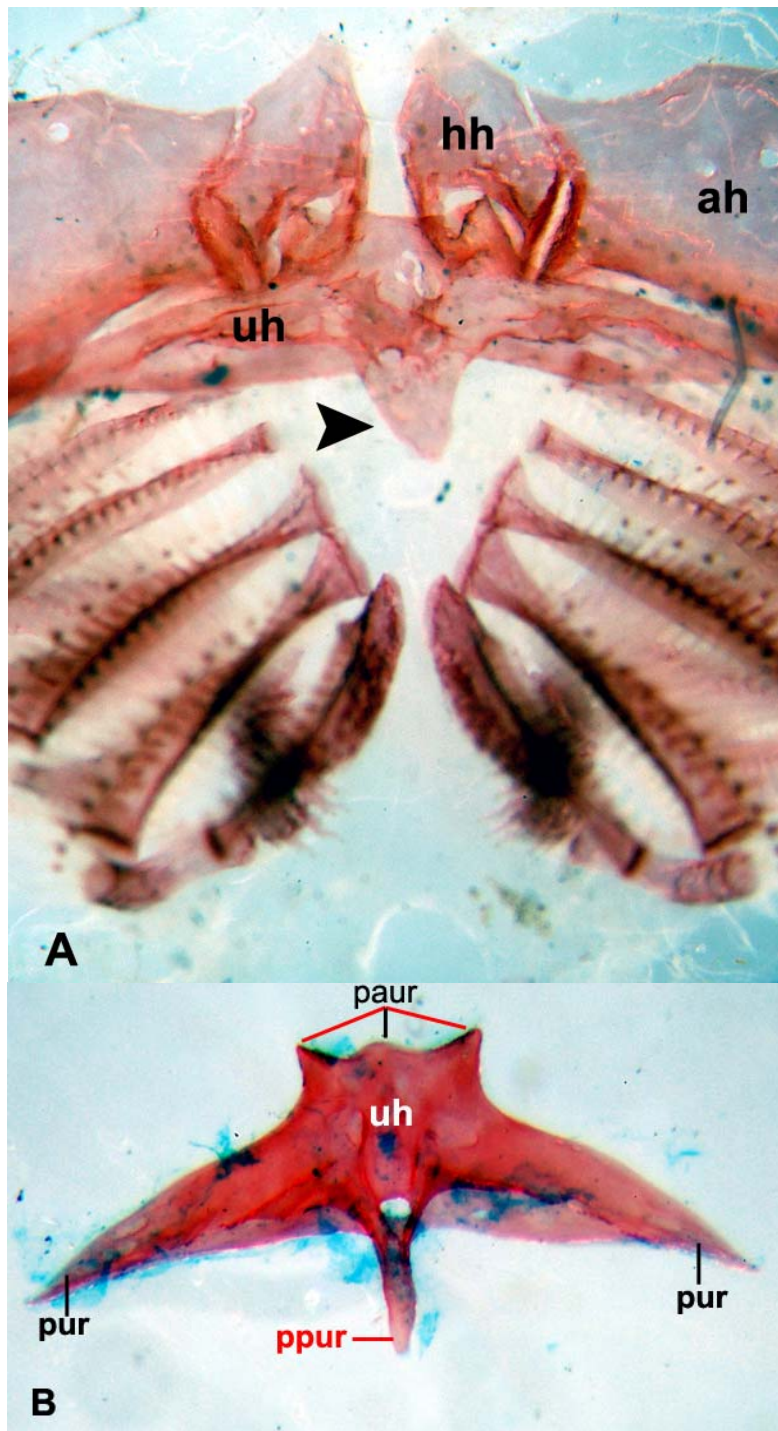


Figura 56. Hiobranquial de *Lithogenes valencia* (CAS 28361), A) Vista ventral, la flecha indica el proceso posterior del urohial (ppur); B) Detalle del urohial mostrando los procesos anteriores (paur), laterales (pur) y posterior, vista dorsal. Fotografías Scott Schaefer.

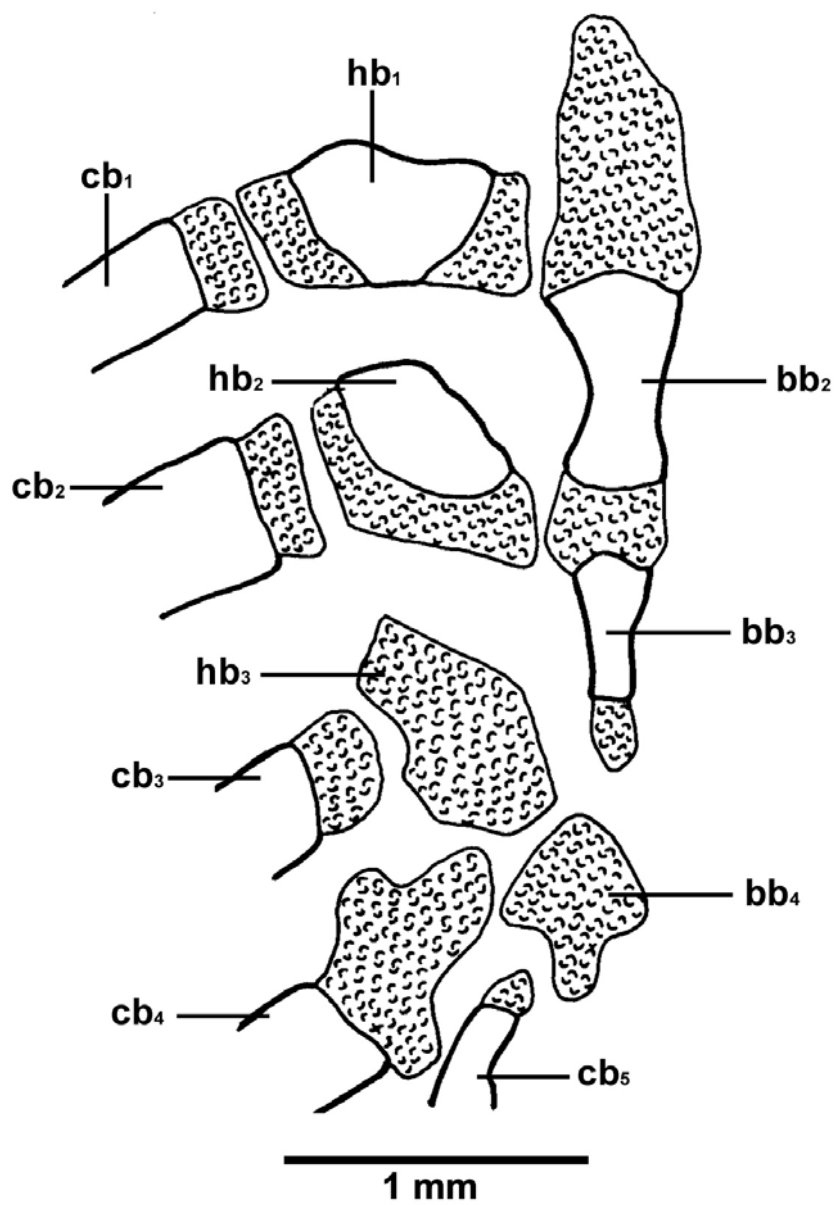


Figura 57. Arco branquial de *Olivaichthys viedmensis* (LS: 30 mm) modificado a partir de Arratia (1987, Fig. 36B)

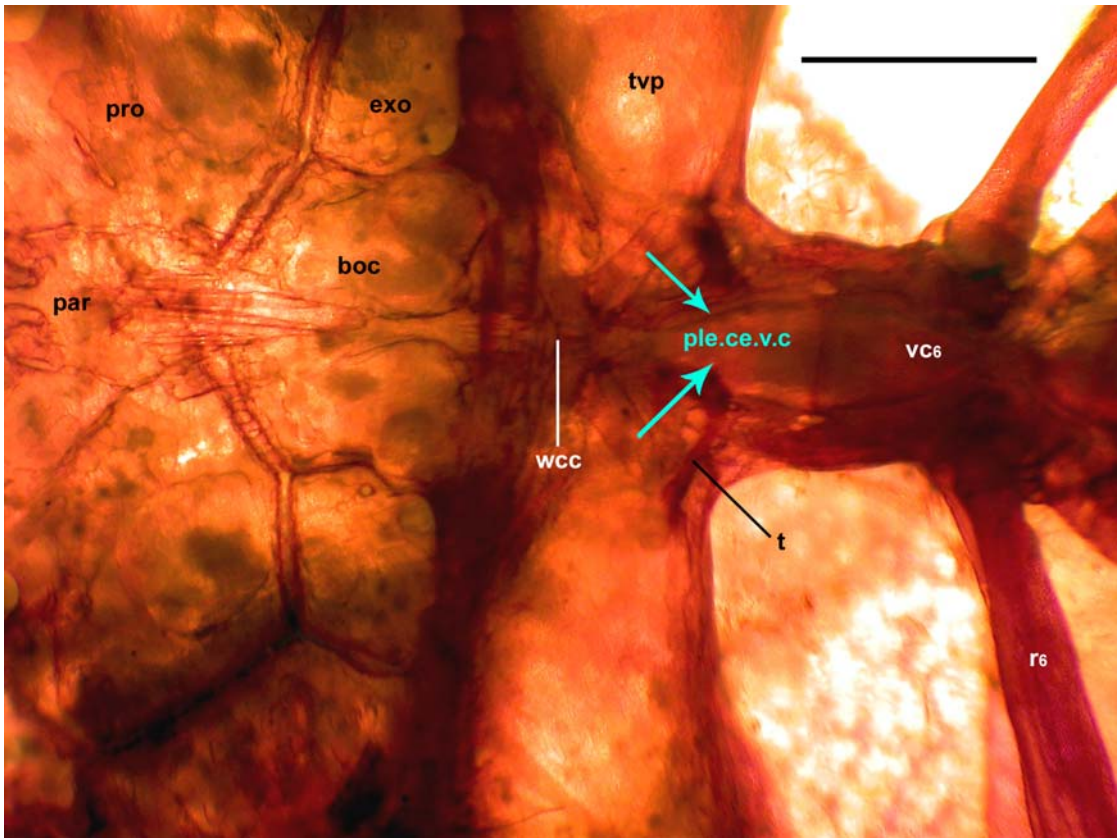


Figura 59. Porción del neurocranio de *Parotocinclus maculicauda* (MCP 31591), las flechas muestran al proceso lateral extra del complejo central vertebral (ple.ce.v.c). Escala 1 mm.

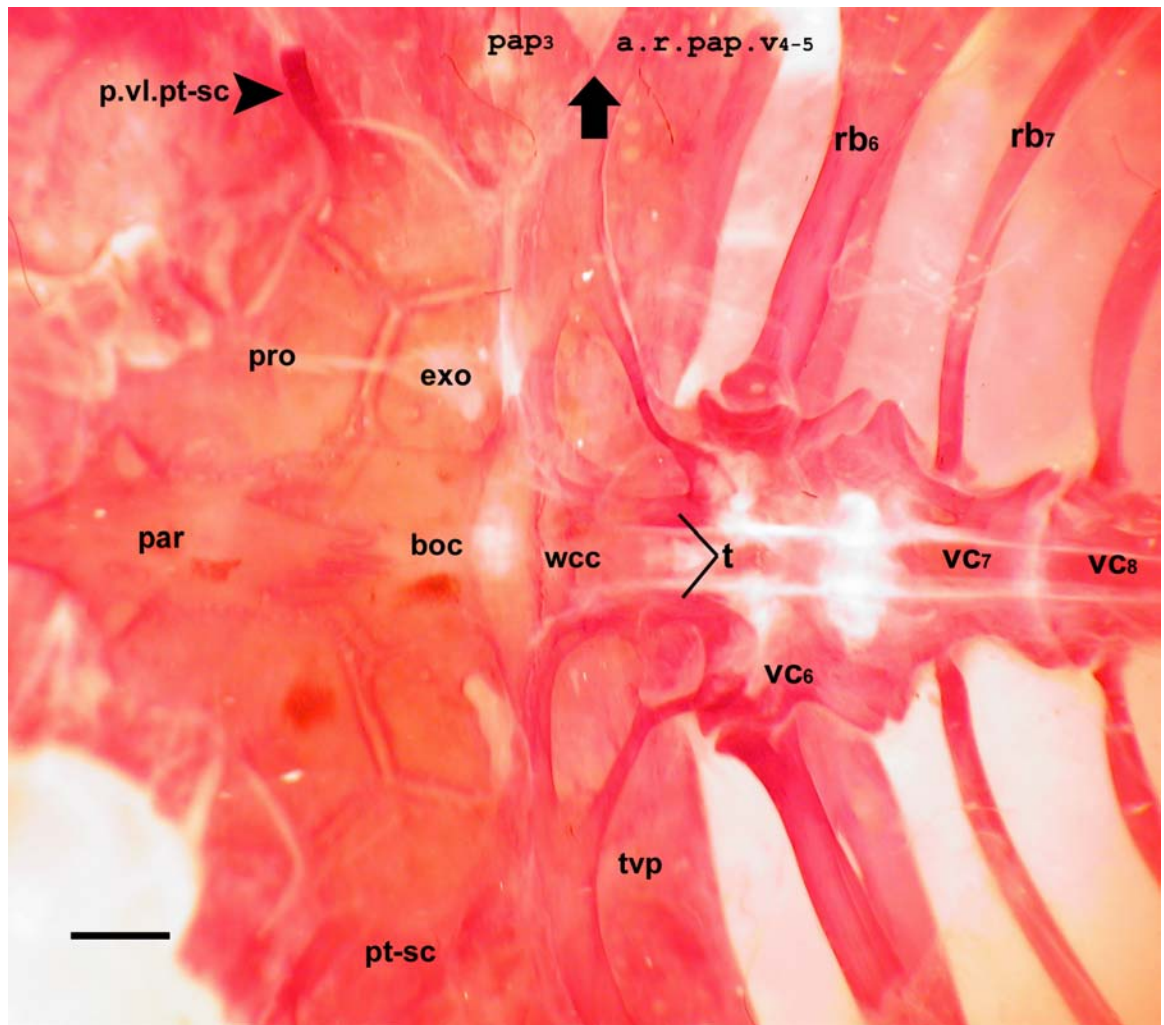


Figura 60. Porción del neurocranio y complejo vertebral de *Hemipsilichthys gobio* (MNRJ 13654), mostrando el proceso ventrolateral del pterótico-supracleitro (p.vl.pt-sc), tripus (t) haciendo contacto con la vértebra seis (vc6). La flecha indica la separación entre la parapófisis tres (pap3) y el proceso transversal del aparato de Weber (tvp) o del ala remanente de las parapófisis de las vértebras cuatro y cinco (a.r.pap.v.4-5). Escala 1 mm. Parte anterior a la izquierda.

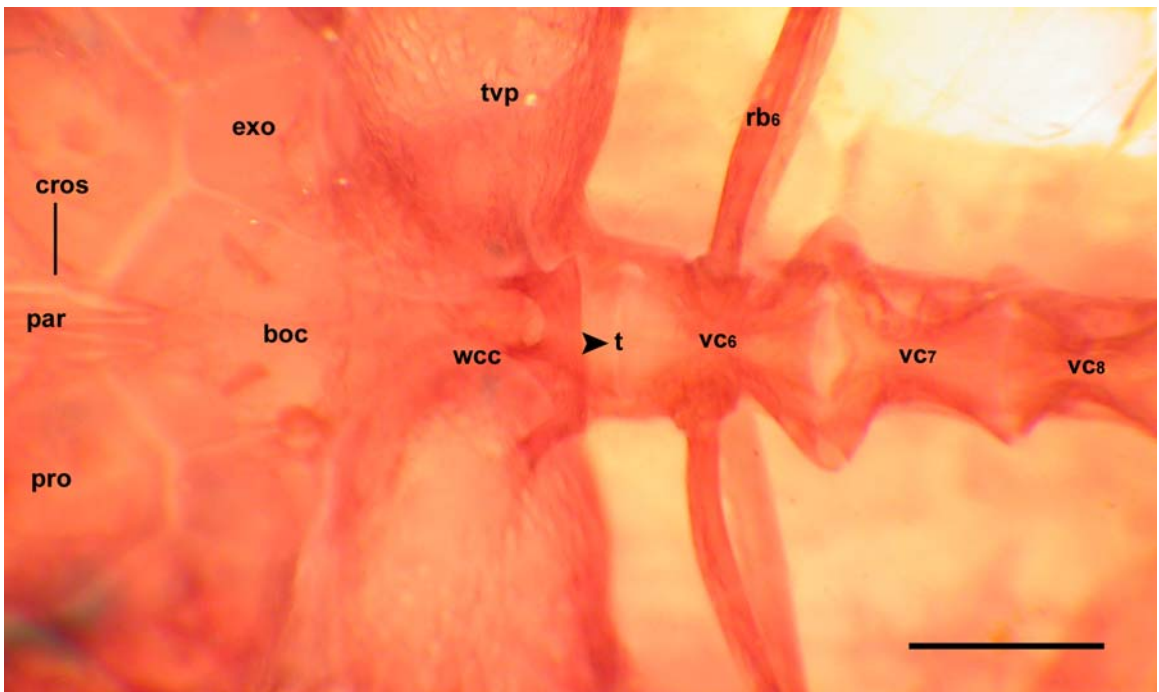


Figura 61. Porción del neurocranio y complejo vertebral de *Pseudotocinclus tietensis* (MCP 20090), la flecha indica los arcos del tripus (t) fusionados. Escala 1 mm. Parte anterior a la izquierda.

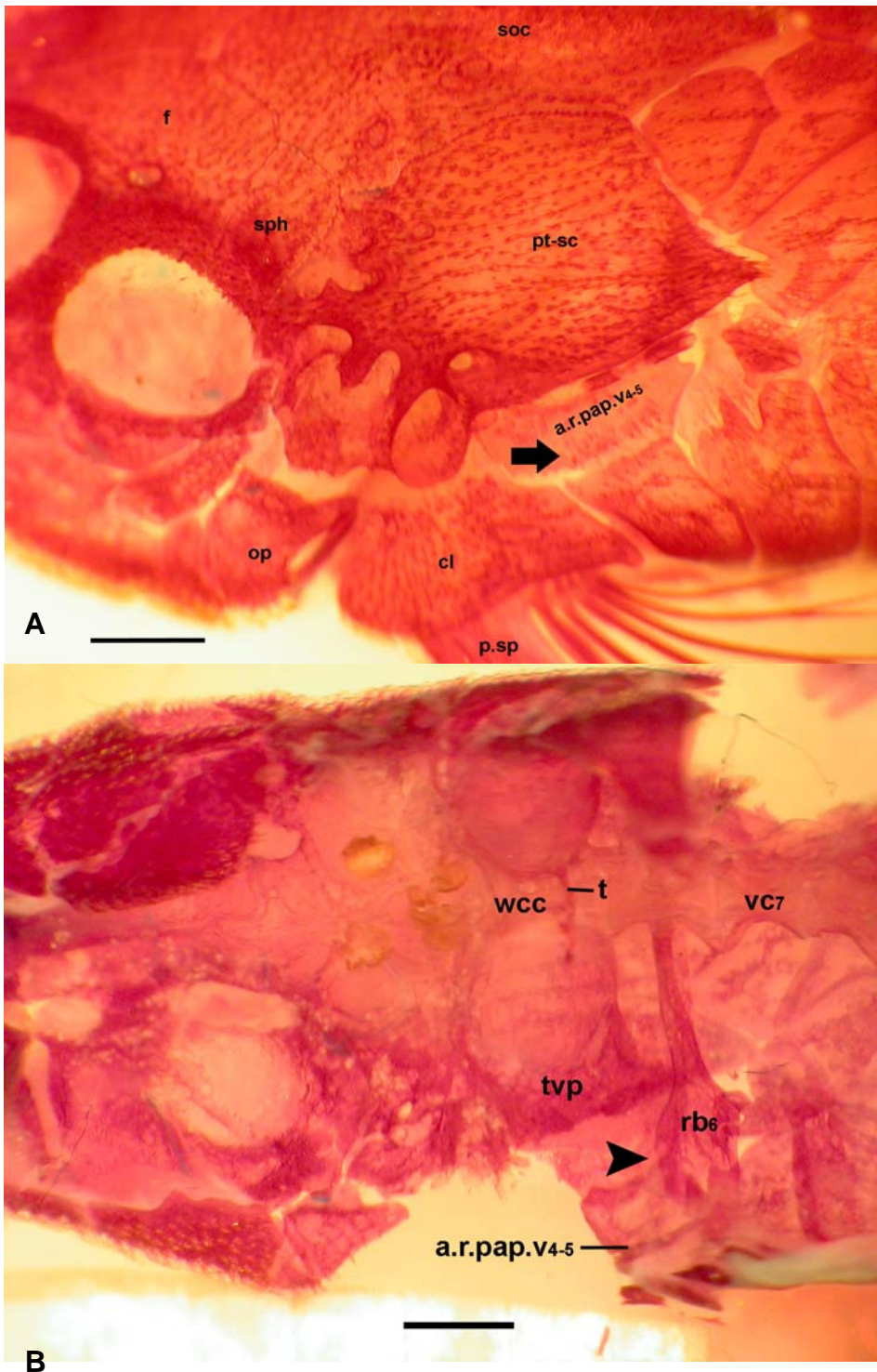


Figura 62. A) Vista latero-dorsal de *Pseudotothyris obtusa* (MCP 31728), la flecha indica los odontodes expuestos sobre el ala remanente de las parapófisis de las vértebras 4-5 (a.r.pap.v.4-5); B) Vista ventro-lateral de *Otothyris travassosi* (MCP 18105), la flecha indica el contacto entre (a.r.pap.v.4-5) y la vértebra seis (rb6). Escala 1 mm. Parte anterior a la izquierda.

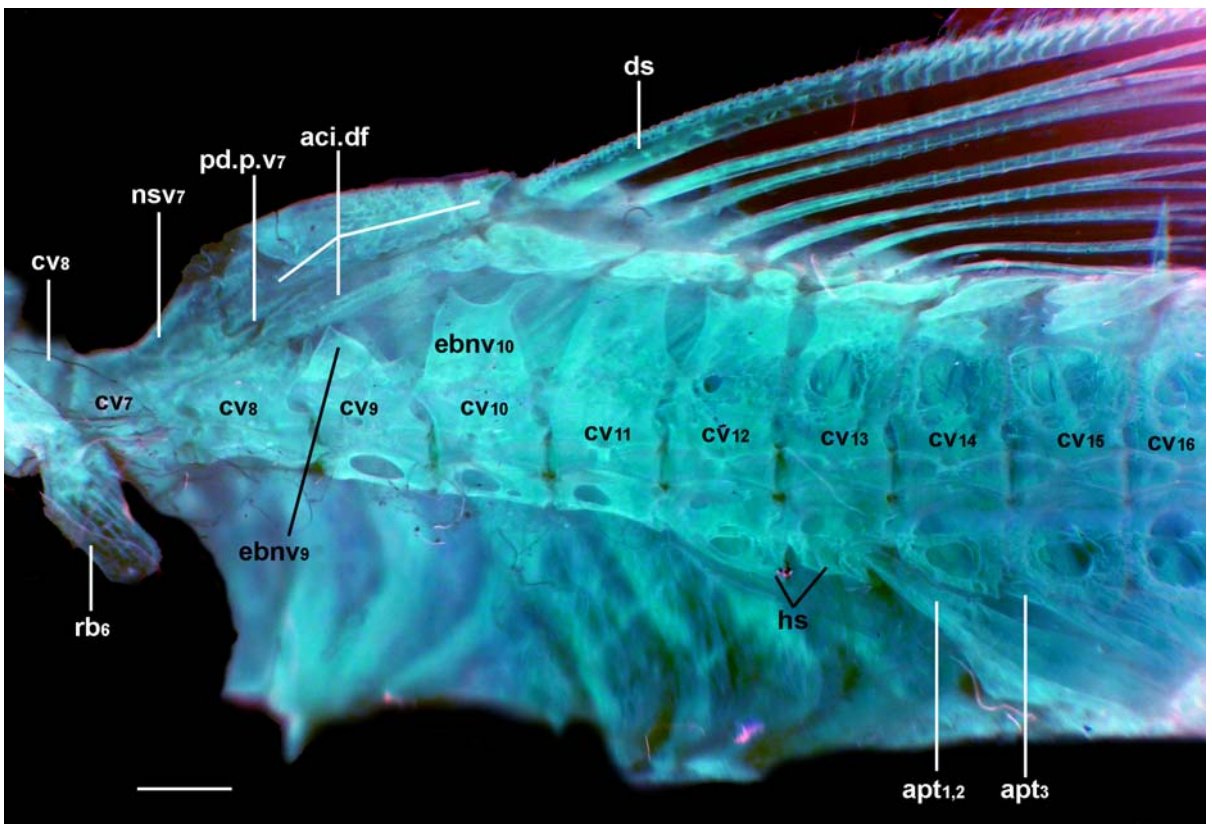


Figura 63. Osteología poscranial de *Parotocinclus maculicauda* (MCP 20075). Escala 1 mm. Vista lateral. Parte anterior a la izquierda. Escala 1 mm.

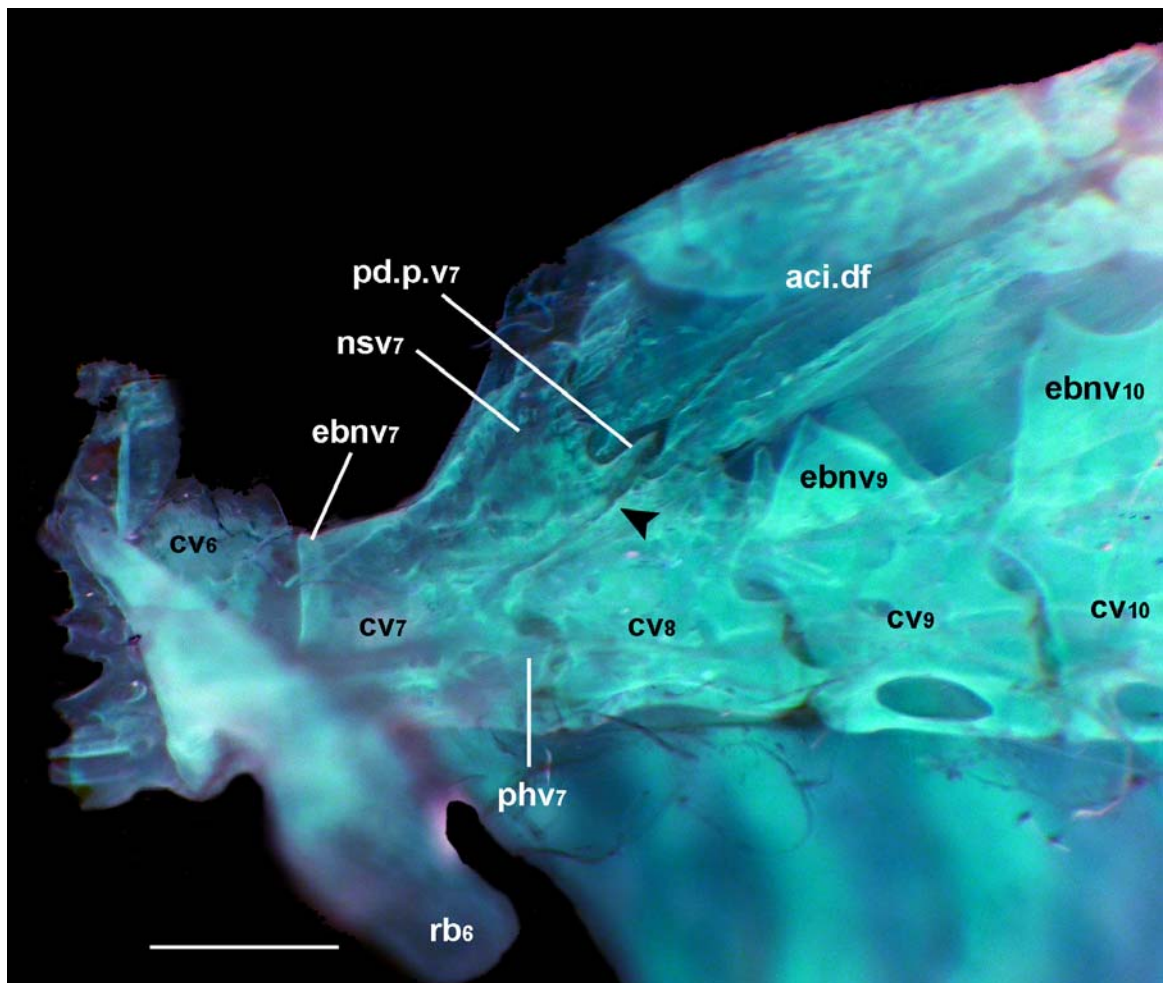


Figura 64. Detalle del esqueleto axial proximal de *Parotocinclus maculicauda* (MCP 20075). La flecha indica al espino bífido neural reducido de la vértebra 8 (ebnv8). Escala 1 mm. Vista lateral. Parte anterior a la izquierda. Escala 1 mm.

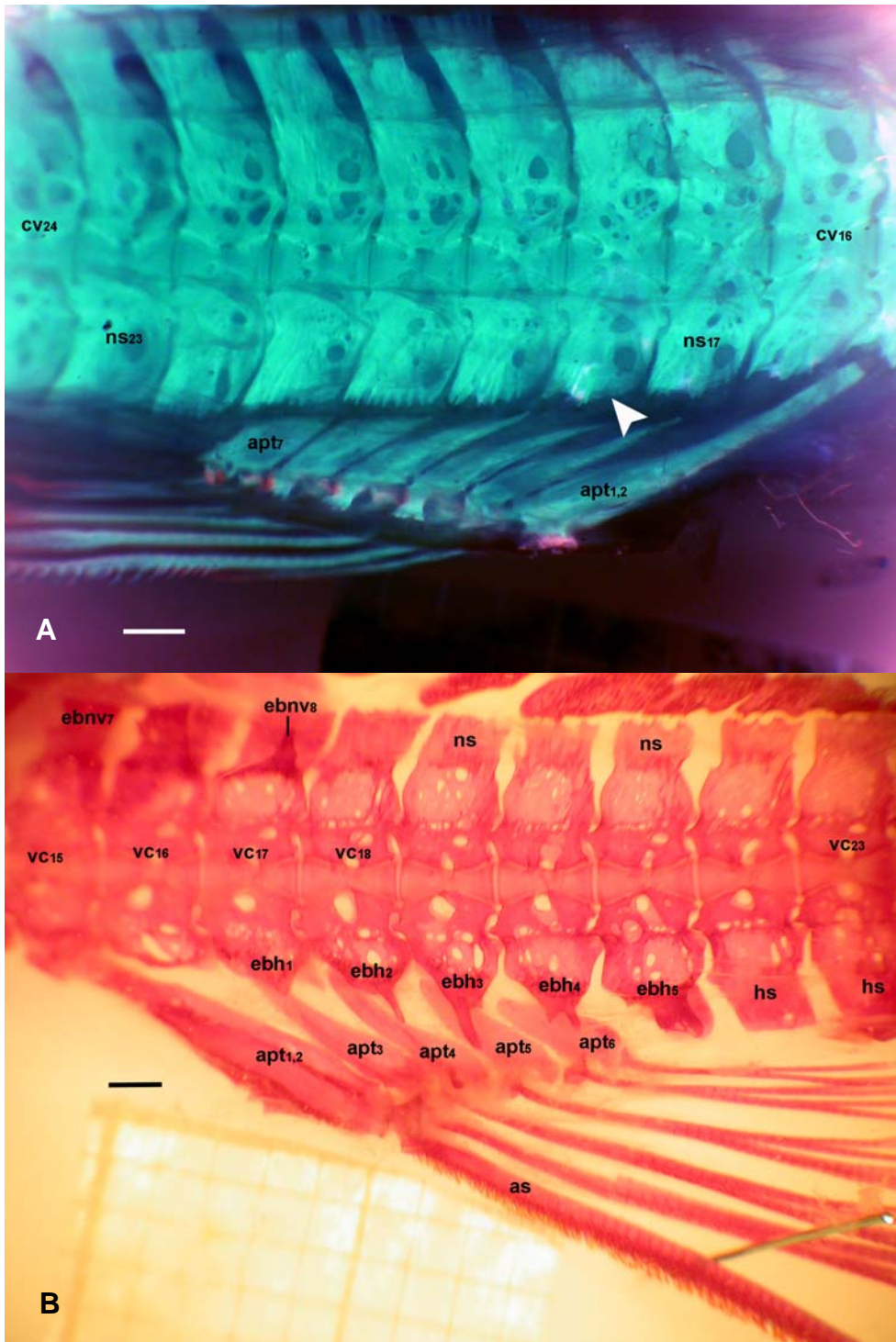


Figura 65. A) Vista parcial lateral de la columna vertebral y aleta anal de *Hemipsilichthys gobio* (MNRJ 13654), la fecha indica la ausencia de espinos bífidos hemales (ebh), parte anterior a la derecha; B) Vista parcial lateral de la columna vertebral y aleta anal de *Neoplecostomus ribeirensis* (MCP 28274) mostrando la presencia de espinos bífidos hemales (ebh₁₋₅), parte anterior a la izquierda. Escala 1 mm.

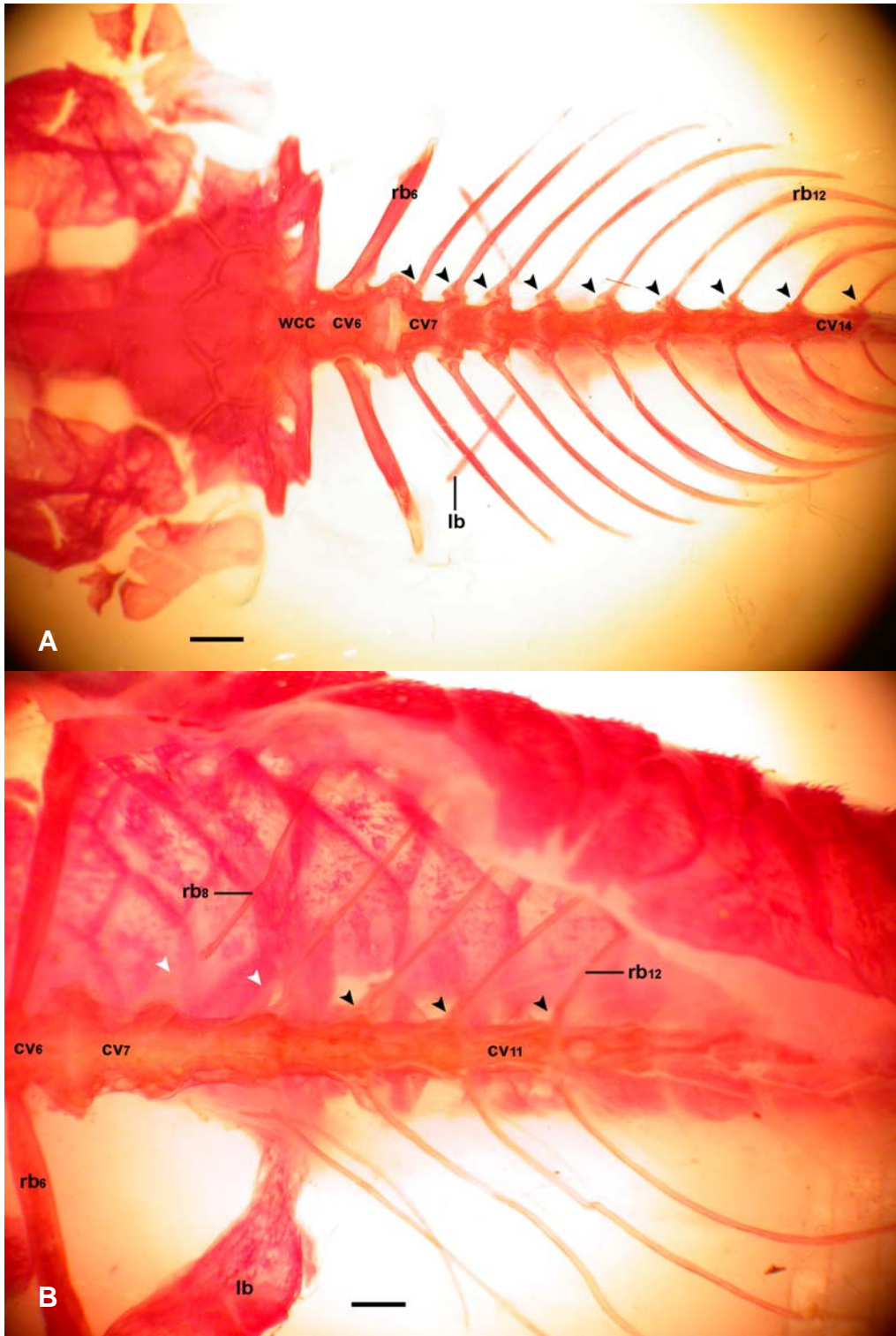


Figura 66. Columna vertebral de: A) *Astroblepus* sp. (MHNUC 0002); B) gen. nov. unnamed "Taxon 12" Neoplecostominae (MCP 27701). Las flechas negras indican la articulación directa de las costillas (rb) con las vértebras (cv), las flechas blancas indican articulación a través de ligamento. Vista ventral. Parte anterior a la izquierda. Escala 1 mm.

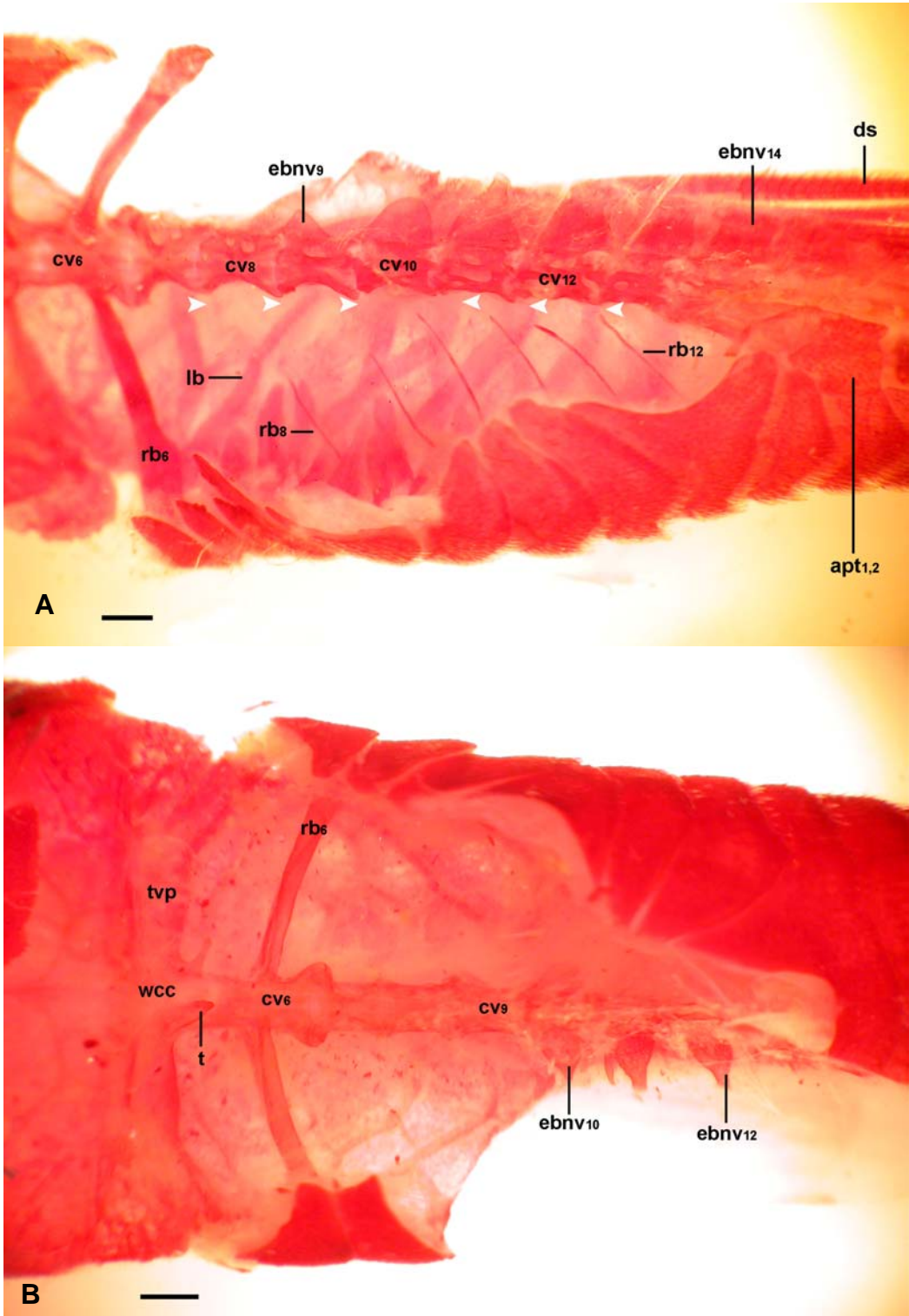


Figura 67. Columna vertebral de: A) *Parotocinclus maculicauda* (MCP 31591), las flechas blancas indican la articulación de las costillas (rb8-12) con las vértebras únicamente a través de tejido conectivo; B) *Hypoptopoma inexpectatum* (MCP 15744), mostrando la ausencia de costillas posteriores la costilla 6 (rb6). Parte anterior a la izquierda. Vista lateral. Escala 1 mm.

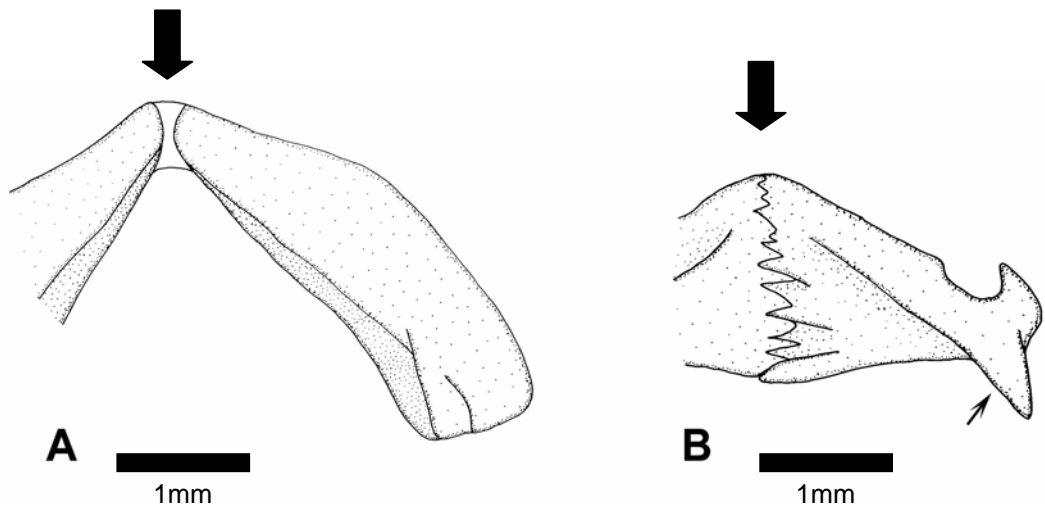


Figura 68. Escapulo-coracóide (sca-cor) en vista ventral de: A) *Nematogenys inermis*, (CAS 12692), la flecha indica el no contacto sutural entre las contrapartes del (sca-cor); B) *Chrysichthys auratus*, (USNM 229728), mostrando el contacto sutural y el proceso ventral. Modificada de Britto (2002:499, fig. 110)

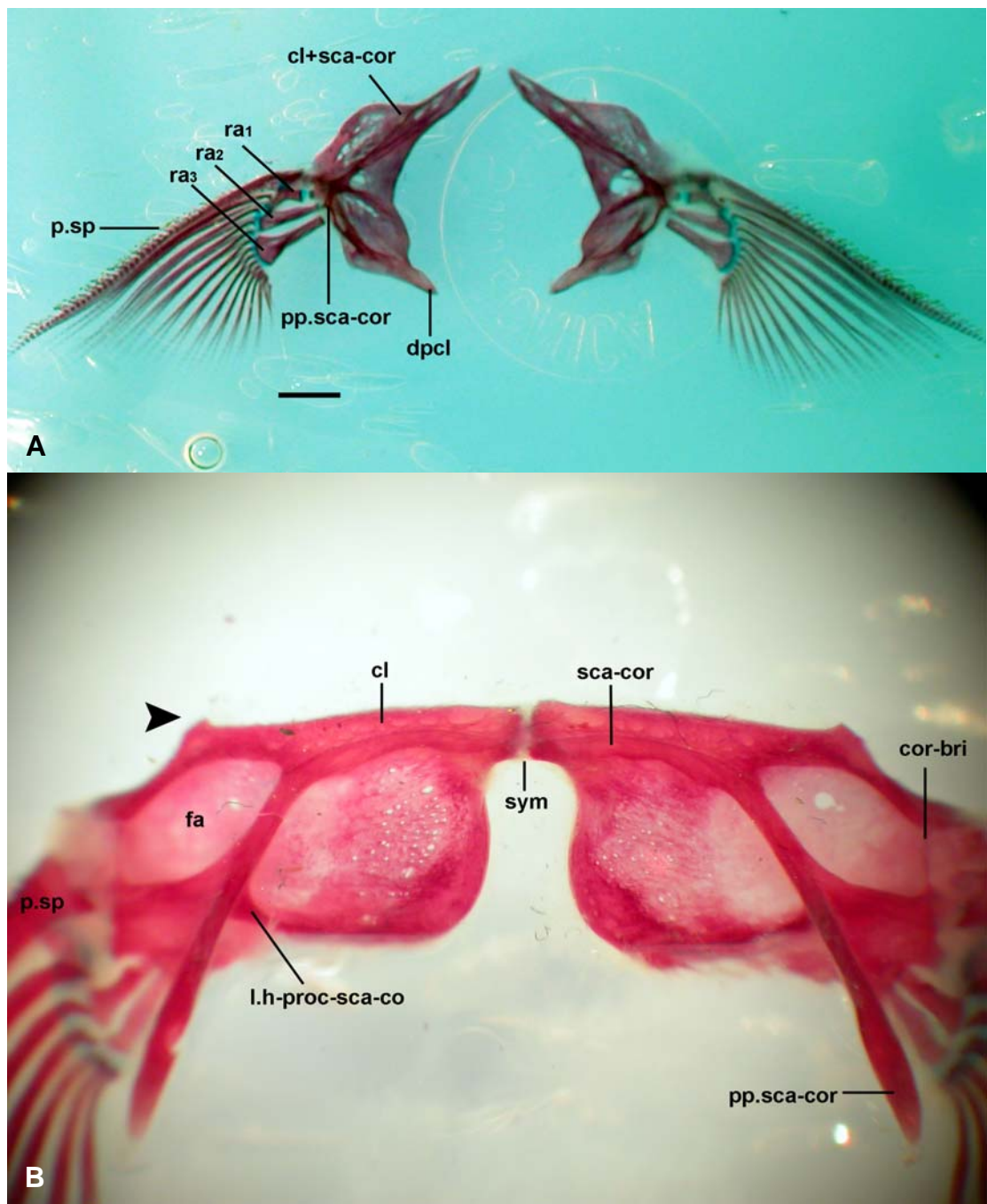


Figura 69. Cintura pectoral de A) *Astroblepus* sp. (MZUSP 27842); B) *Hemipsilichthys gobio* (MNRJ 13654), la flecha indica el proceso antero-lateral del cleito. Vista ventral.

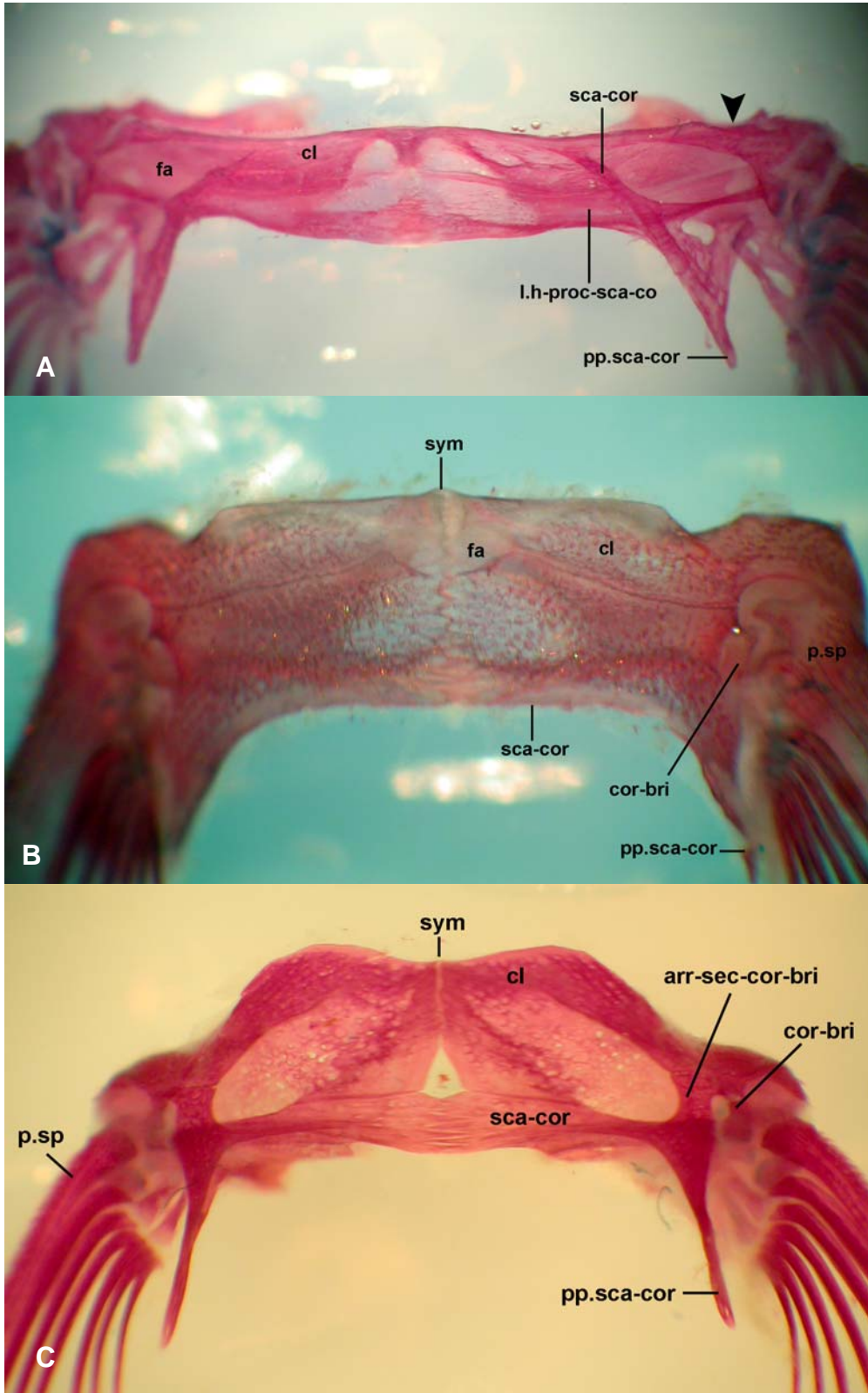


Figura 70. Cintura pectoral de A) *Neoplecostomus microps* (MCP 18031); B) *Parotocinclus maculicauda* (MCP 20075), C) *Rineloricaria parva* (Piel removida, ejemplar no catalogado). Vista ventral.

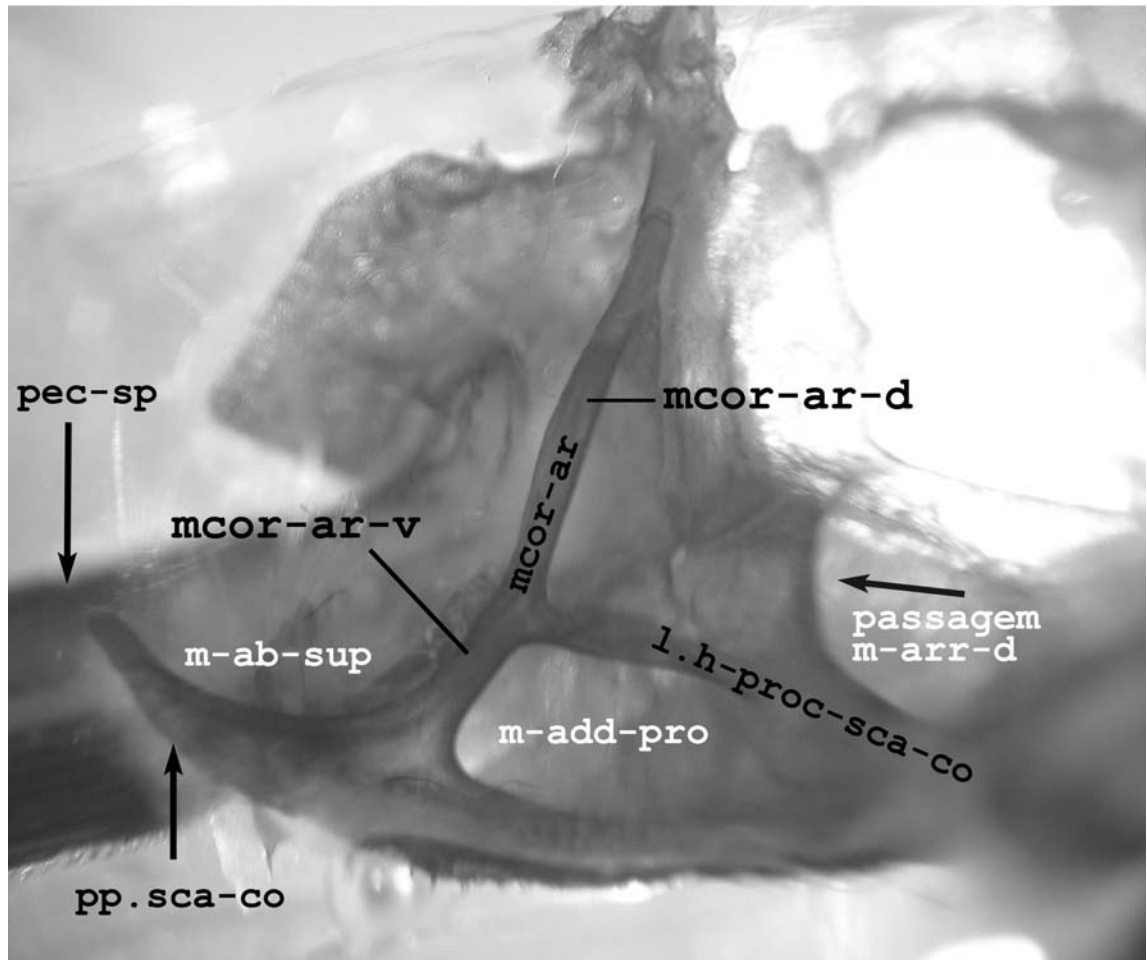


Figura 71. Cintura pectoral en vista posterior de *Parotocinclus maculicauda* (MCP 31591), mostrando los dos arcos (dorsal y ventral) del mesacoracoide (mcor-ar), y el paso de los músculos asociados con la aleta pectoral.

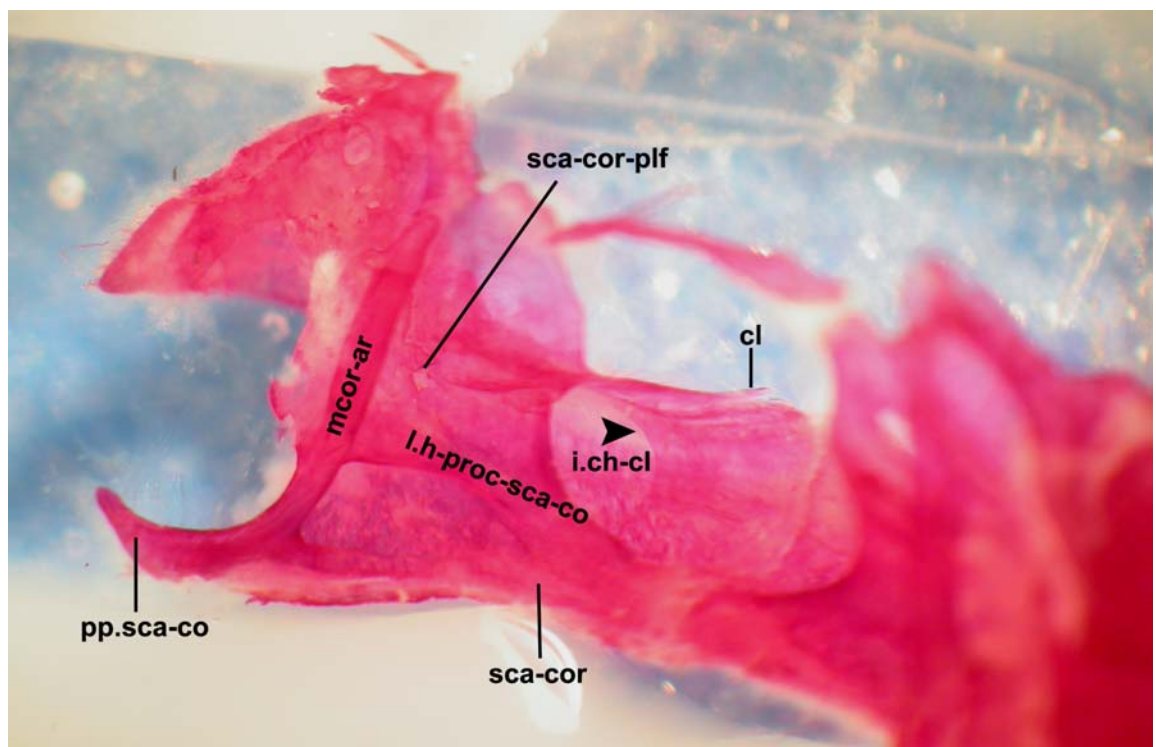


Figura 72. Cintura pectoral en vista posteriorl de *Parotocinclus maculicauda* (MCP 31591), la flecha indica la recámara interior cleitral.

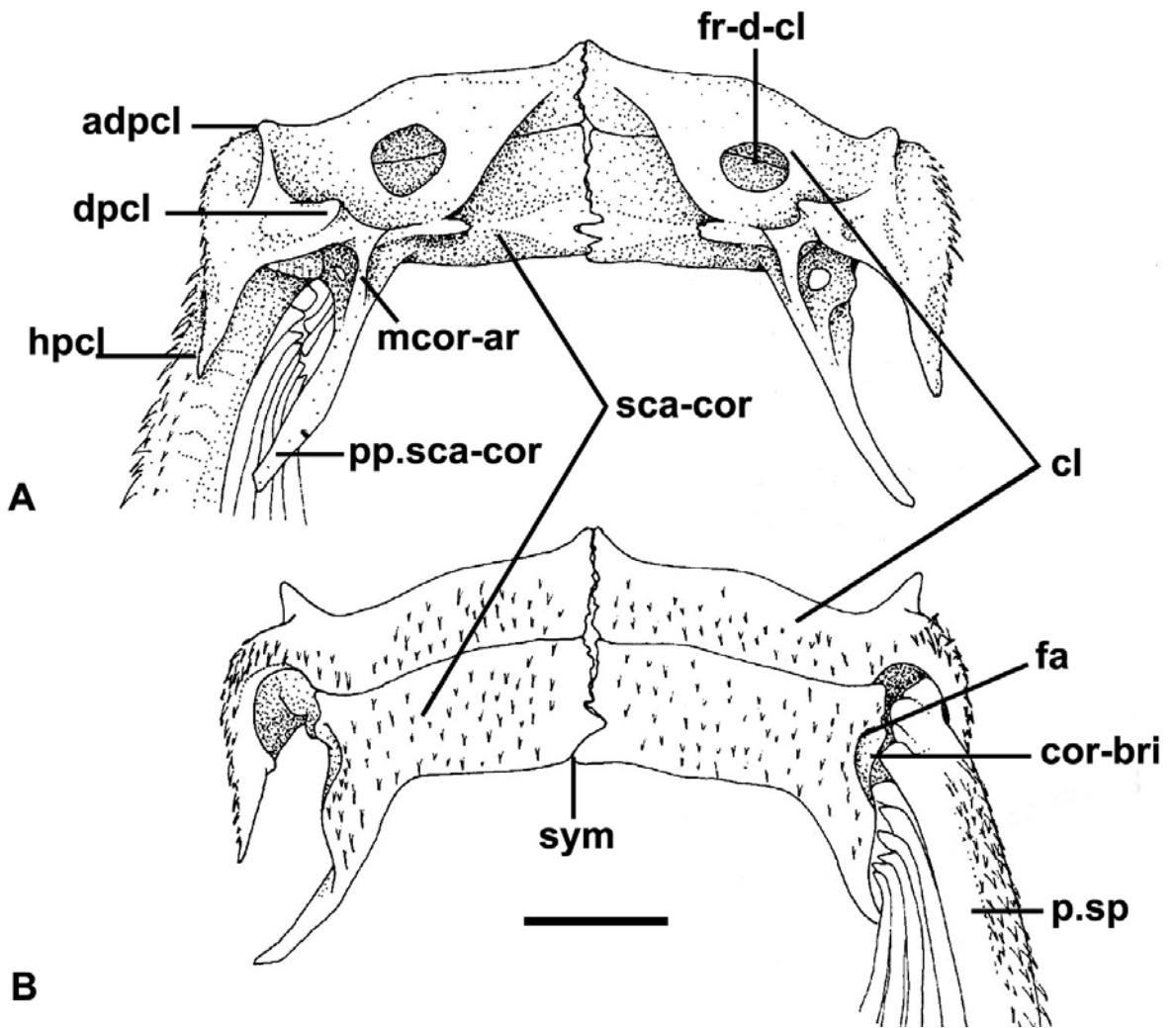


Figura 73. Cintura pectoral de *Otocinclus vittatus* (MHNG 2240.47): A) Vista dorsal; B) Vista ventral. Escala 1 mm. Modificada de Schaefer (1997)

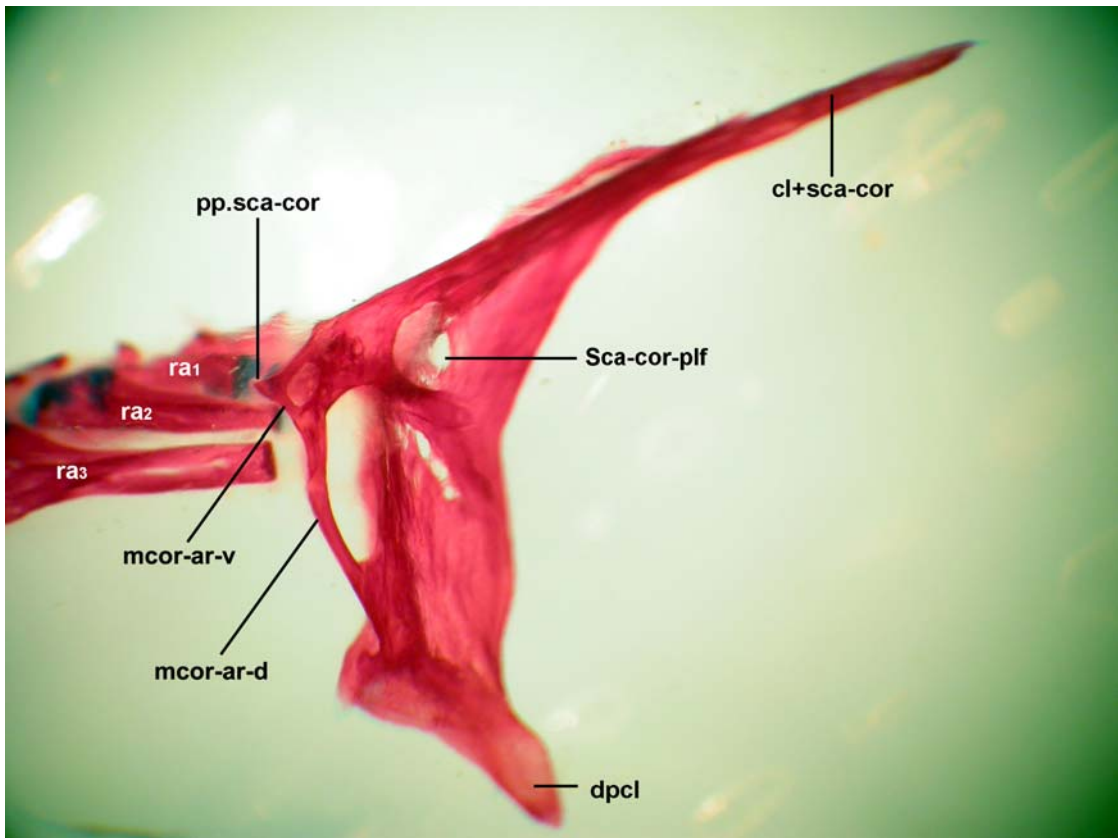


Figura 74. Detalle de la cintura pectoral en vista posterior de *Astrolepus* sp. (MZUSP 27842), lado izquierdo.

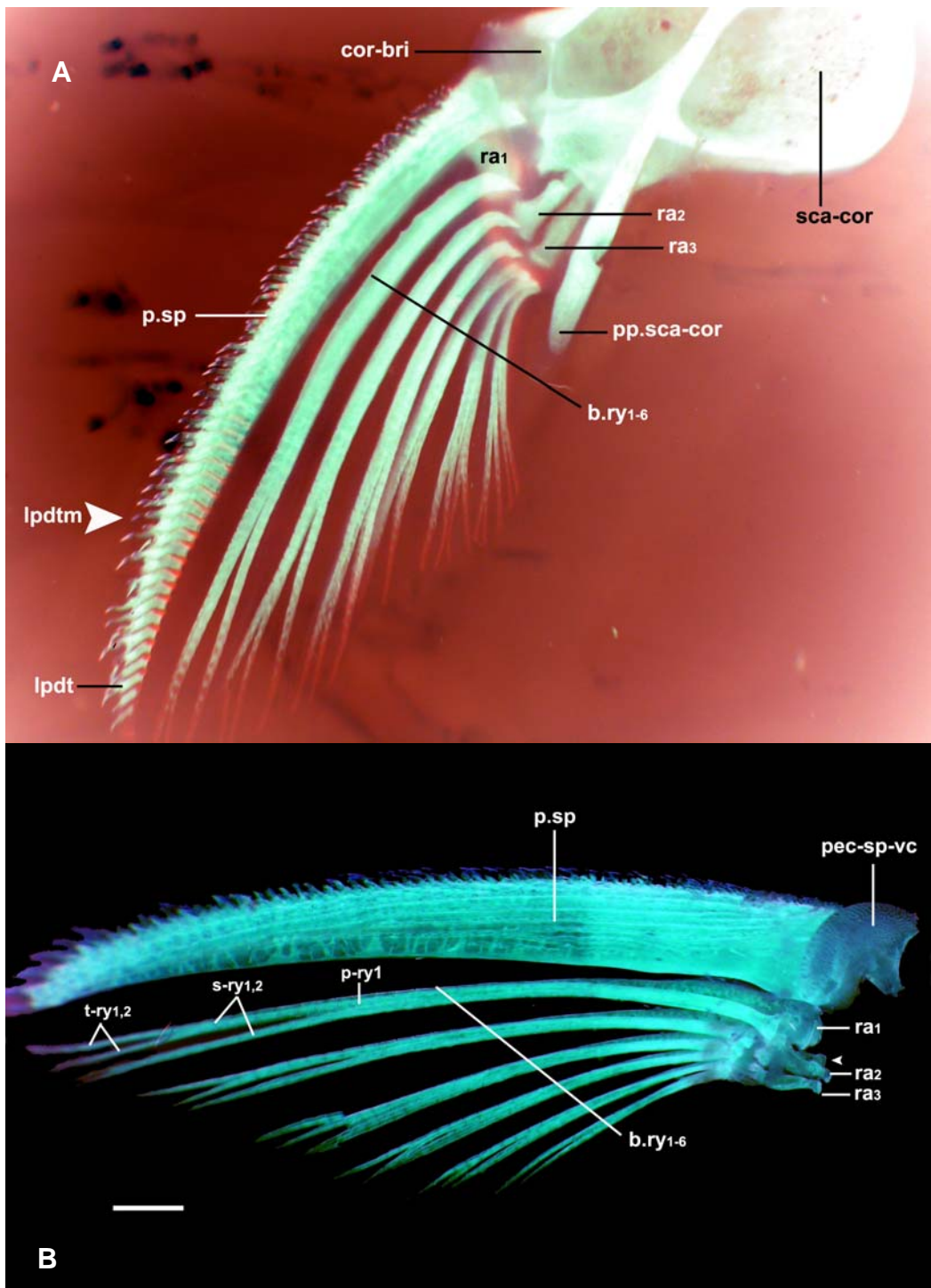


Figura 75. Aleta pectoral en vista ventral de: A) *Hemipsilichthys gobio* (MNRJ 13654), la flecha indica el área segmentada (lepidotrichium) del espino pectoral; B) *Parotocinclus maculicauda* (MCP 31591), mostrando las actinotrichas o radios terciarios, la flecha indica el proceso ventro-lateral del radial dos (vl-p-ra2). Lado izquierdo. Escala 1 mm.

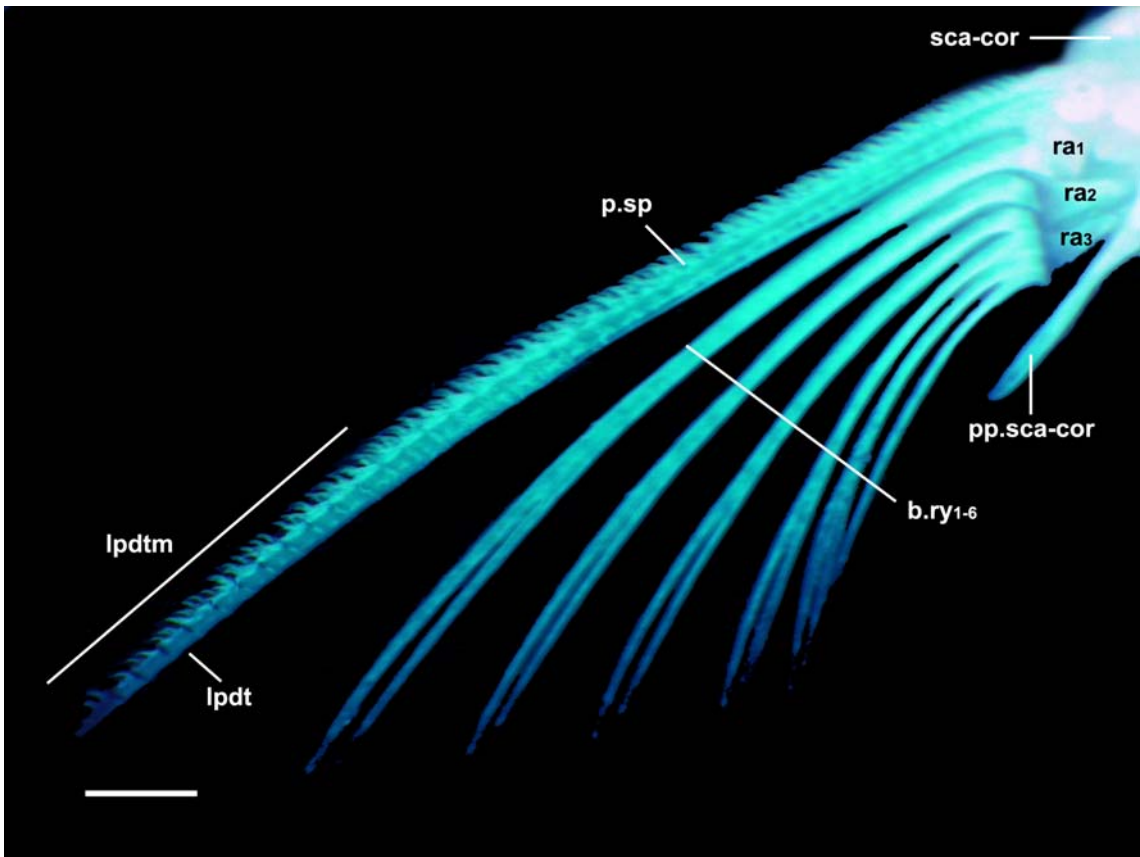


Figura 76. Aleta pectoral en vista ventral de *Rineloricaria parva* (No catalogada), mostrando el área segmentada lepidotrichium (lpdtm) del espino pectoral. Escala 1 mm.

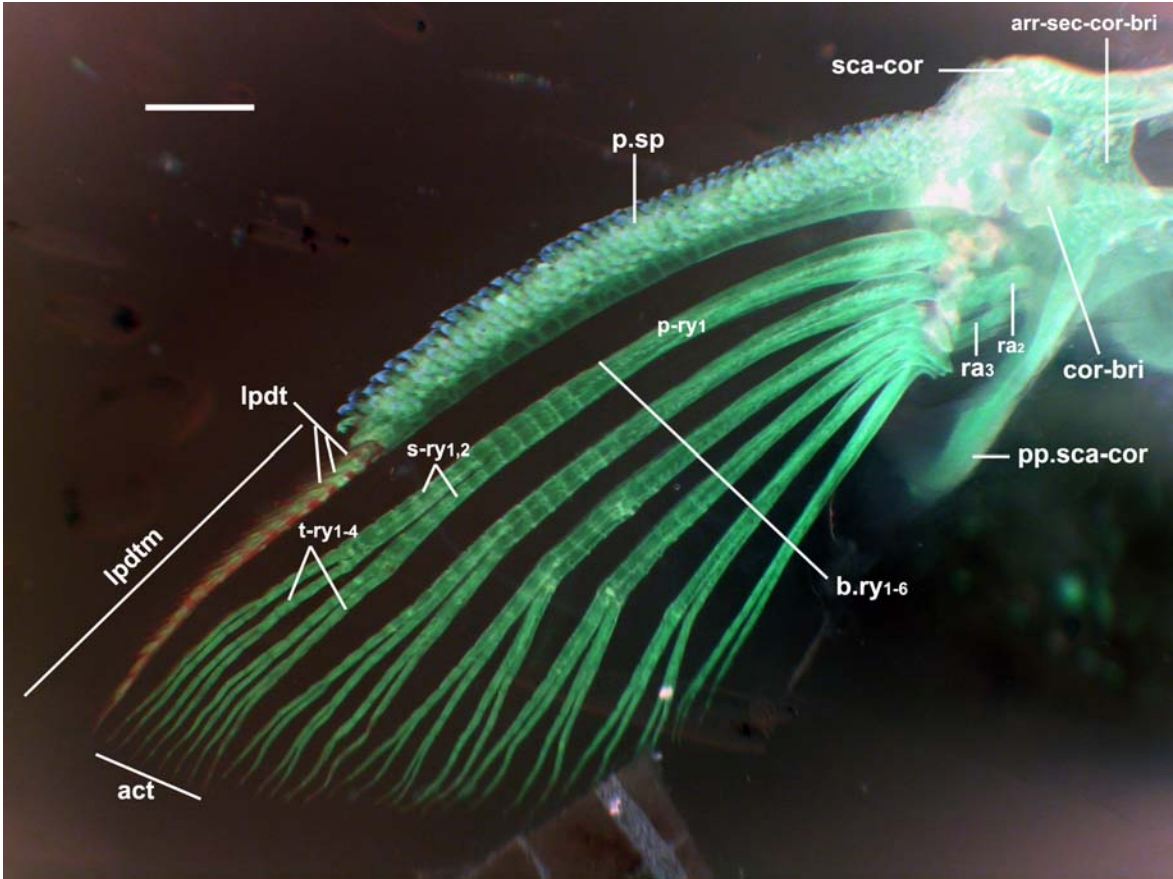


Figura 77. Aleta pectoral en vista ventral de *Parotocinclus* sp.n. 9 (MCP 20273), Escala 1 mm.

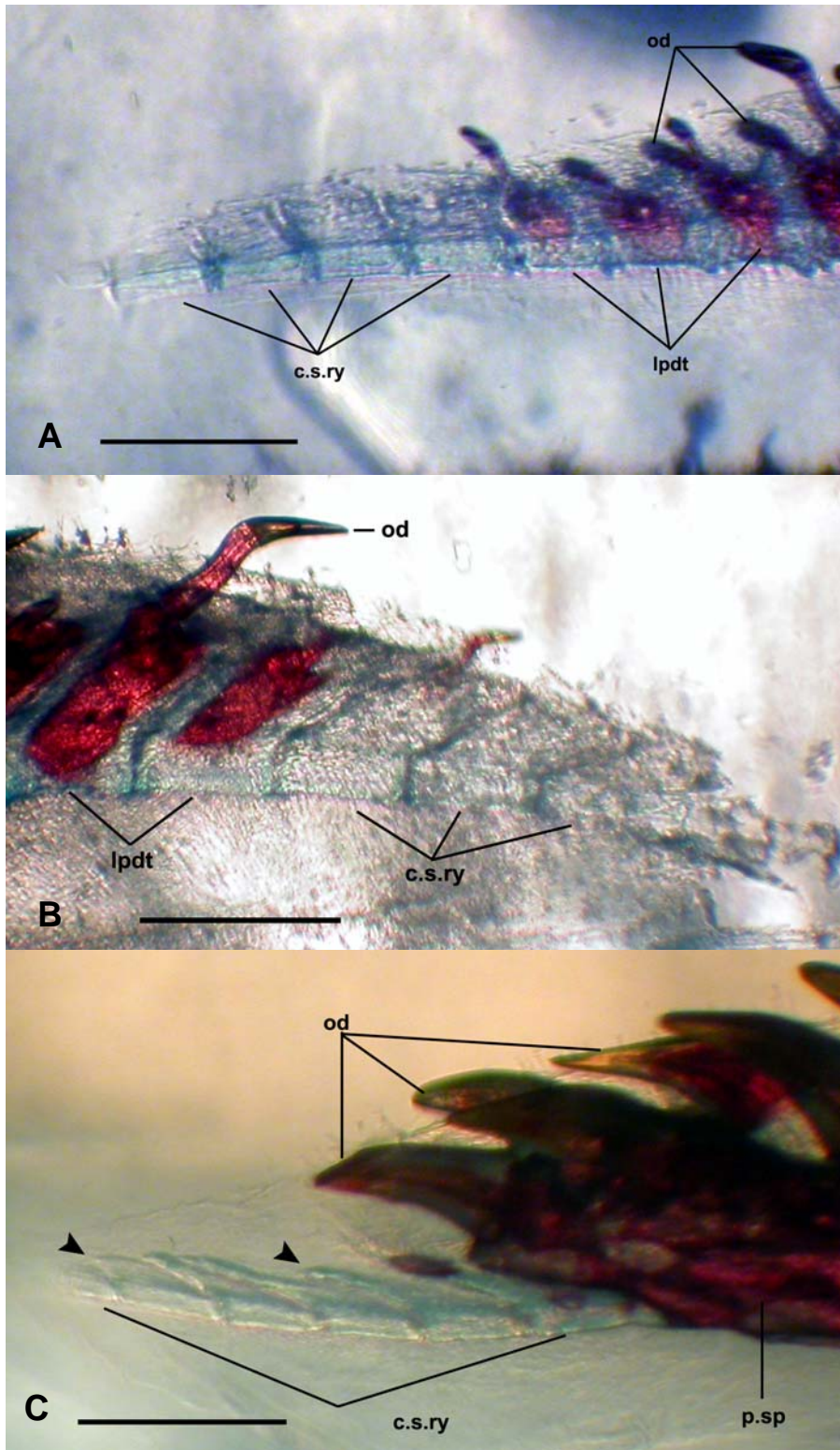


Figura 78. Detalle de la parte distal del espino de la aleta pectoral (p.sp) mostrando los radios espurios (c.s.ry) o cartilagosos de: A) *Astroblepus* sp. (MZUSP 27842) ; B) *Hemipsilichthys gobio* (MNRJ 13654); C) *Parotocinclus maculicauda* (MNRJ 13745), las flechas indican la proyección en forma de filamento de los radios espurios. Parte izquierda, excepto fig. B.Vista ventral. Escala 0.5 mm.

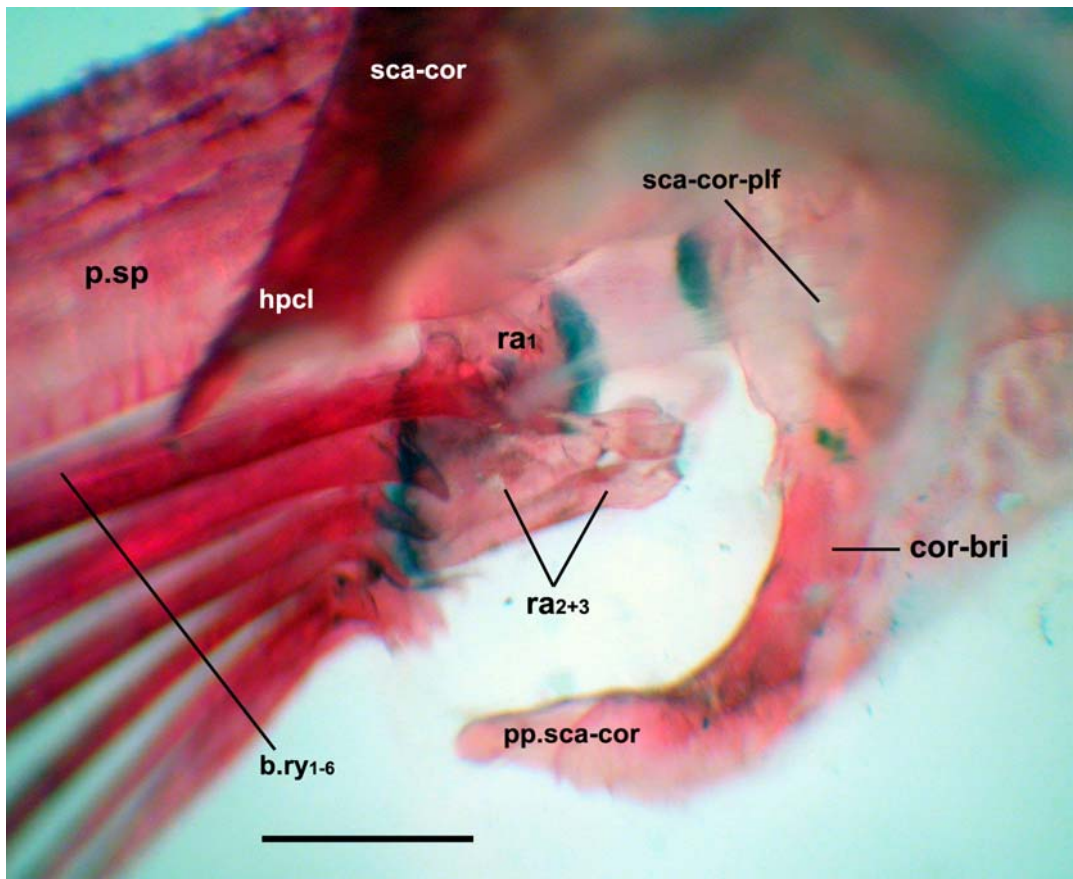


Figura 79. Detalle de la aleta pectoral mostrando los radiales dos y tres (ra2,3) fusionados en vista ventral *Nannoptopoma sternoptychum* (CBF 4058). Escala 1 mm.

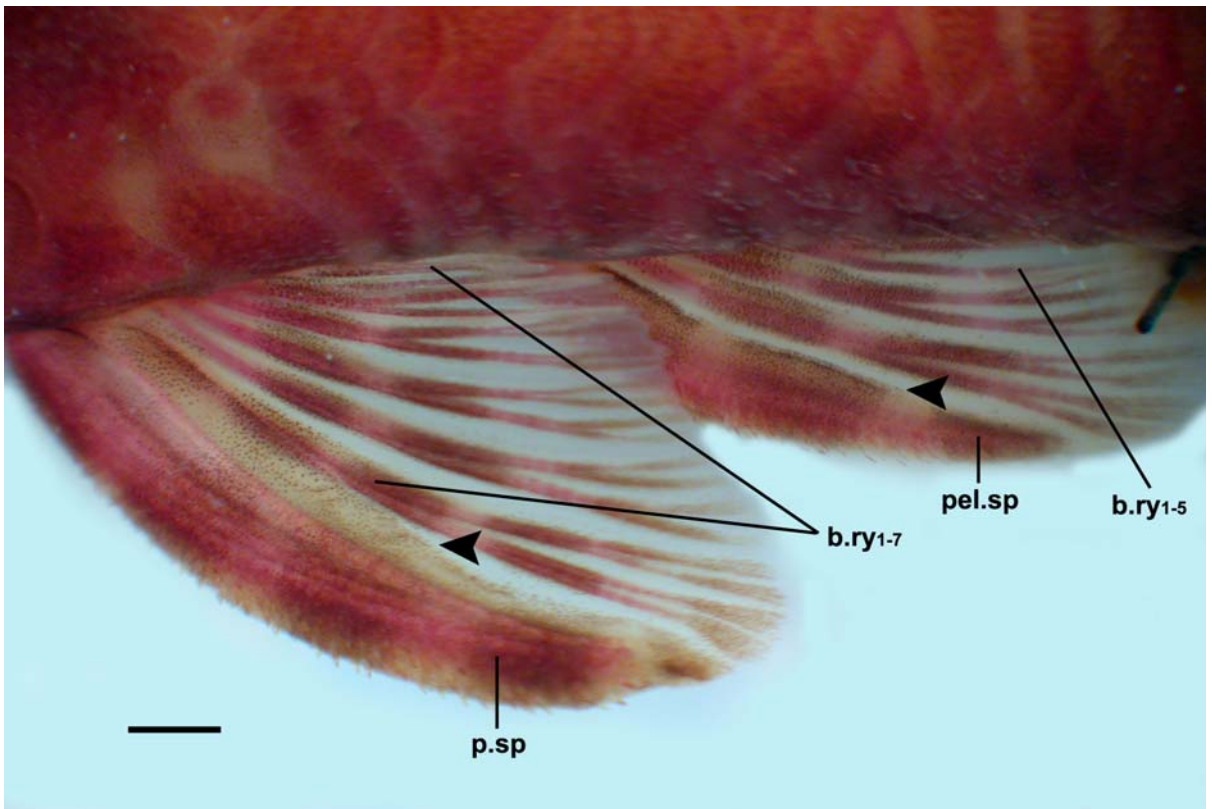


Figura 80. Aleta pectoral y pélvica de *Eurycheilichthys pantherinus* (UFRGS 4914), las flechas indican el pliegue de piel desarrollado sobre los espinos en machos. Parte anterior a la izquierda. Escala 1 mm.

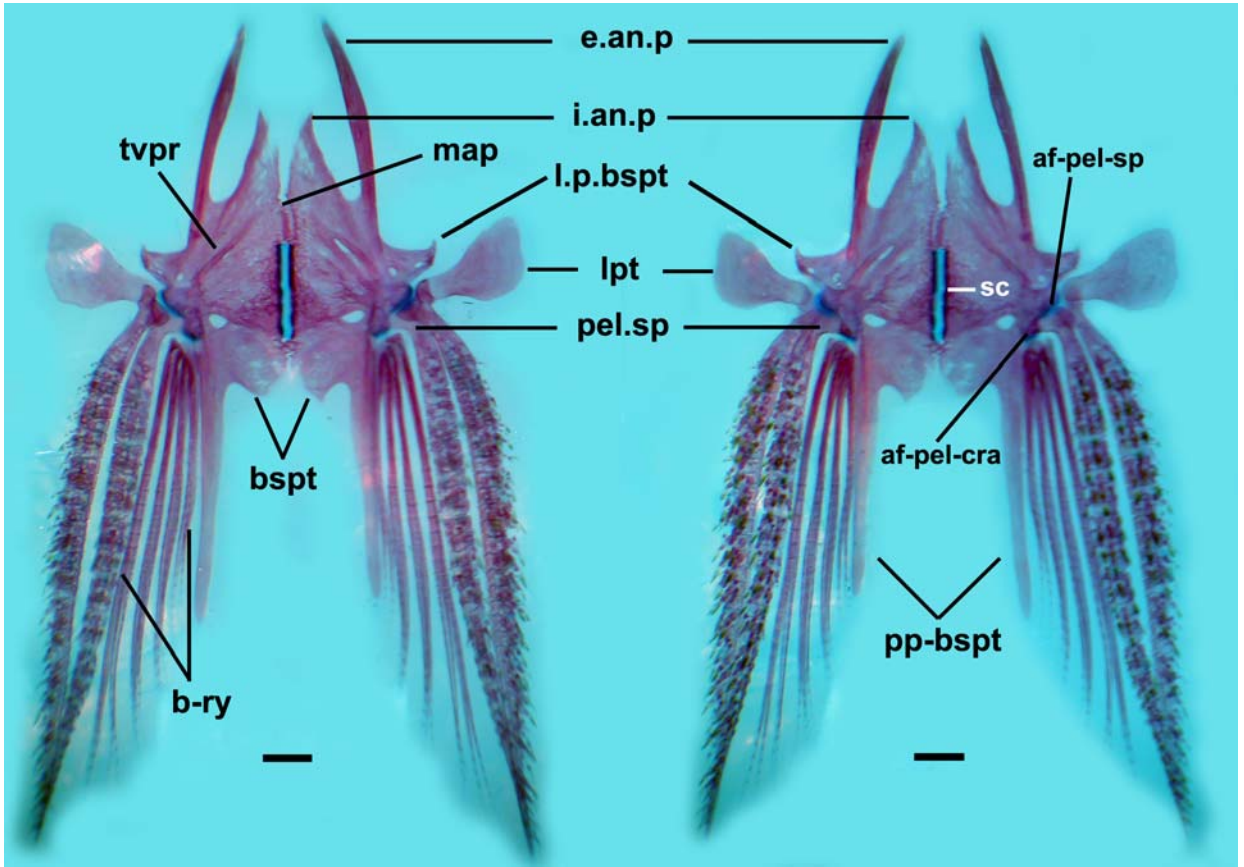


Figura 81. Cintura pelvica en vista dorsal y ventral de *Astroblepus* sp. (MZUSP 27842), a la izquierda vista dorsal. Escala 1 mm.

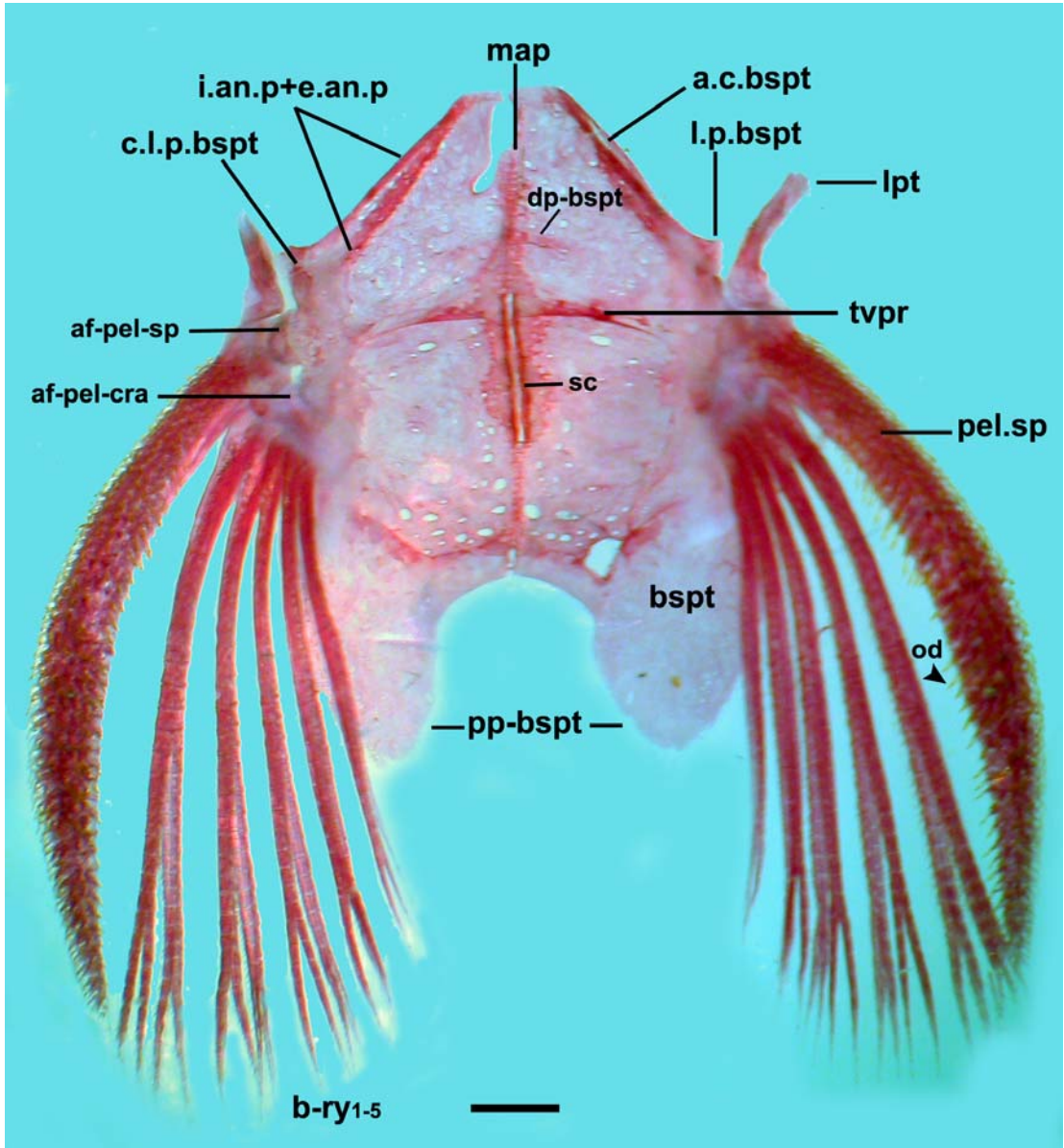


Figura 82. Cintura pelvica de *Parotocinclus maculicauda* (MCP 31591). Vista ventral. Escala 1 mm.

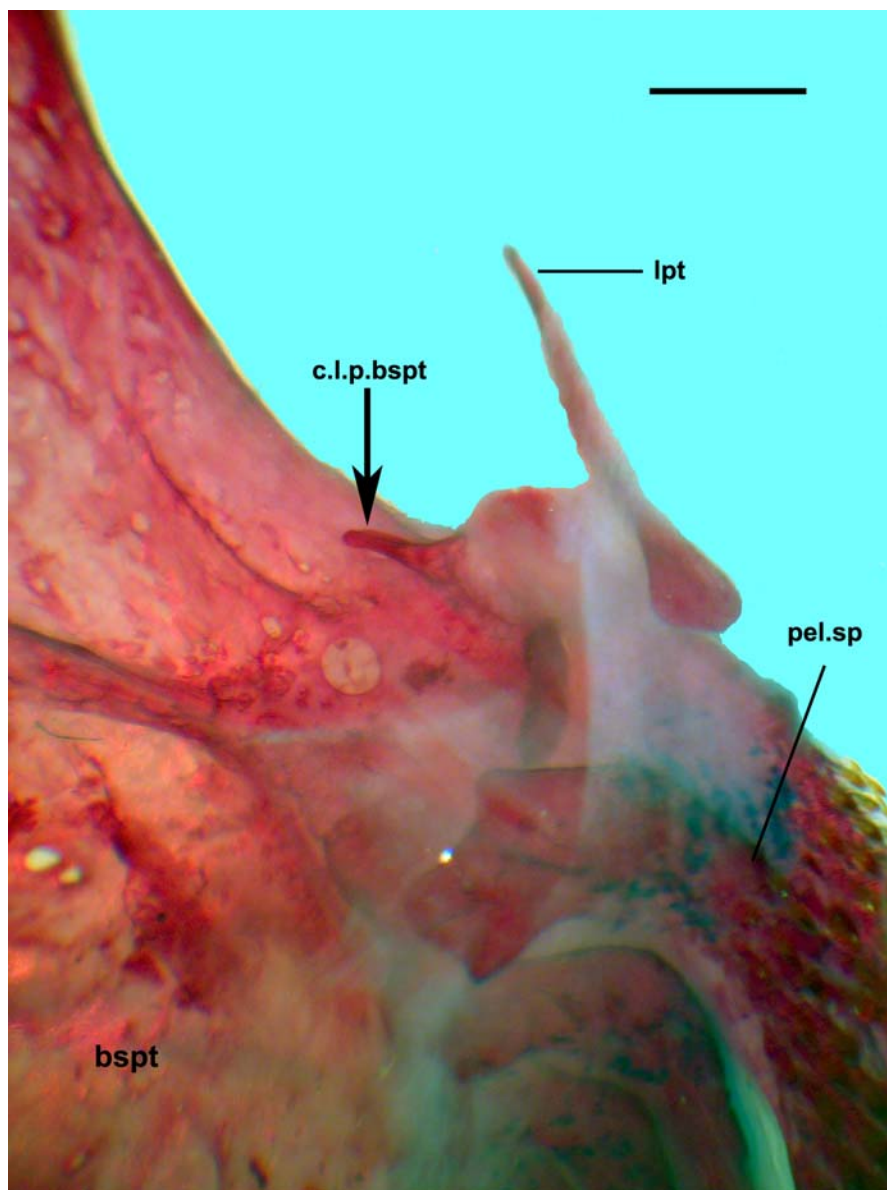


Figura 83. Cintura pelvica de *Hemipsilichthys nimius* (MCP 30671). Vista ventral. Parte anterior arriba. Escala 1 mm.

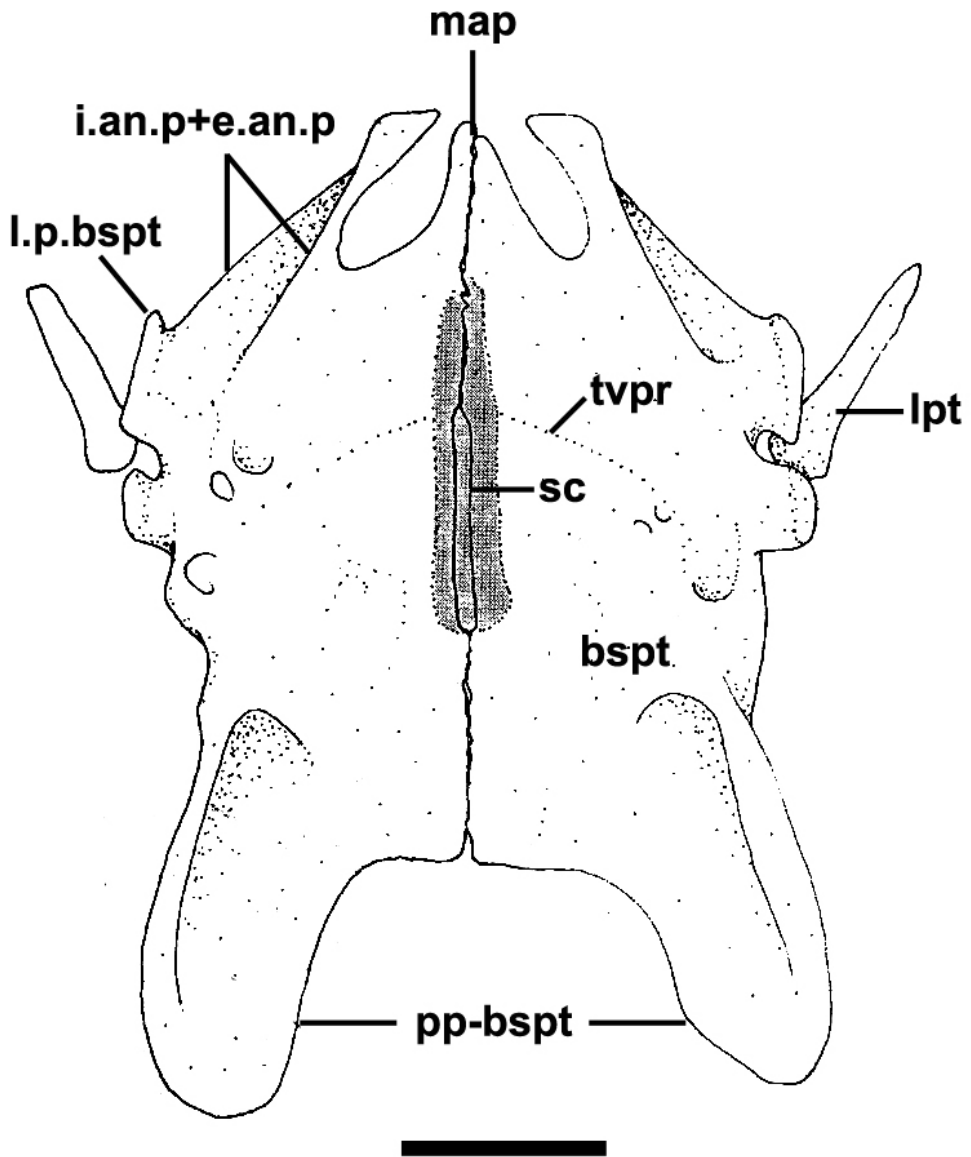


Figura 84. Cintura pélvica de *Otocinclus vittatus* (MHNG 2240.47). Vista ventral.
Modificada de Schaefer (1997)

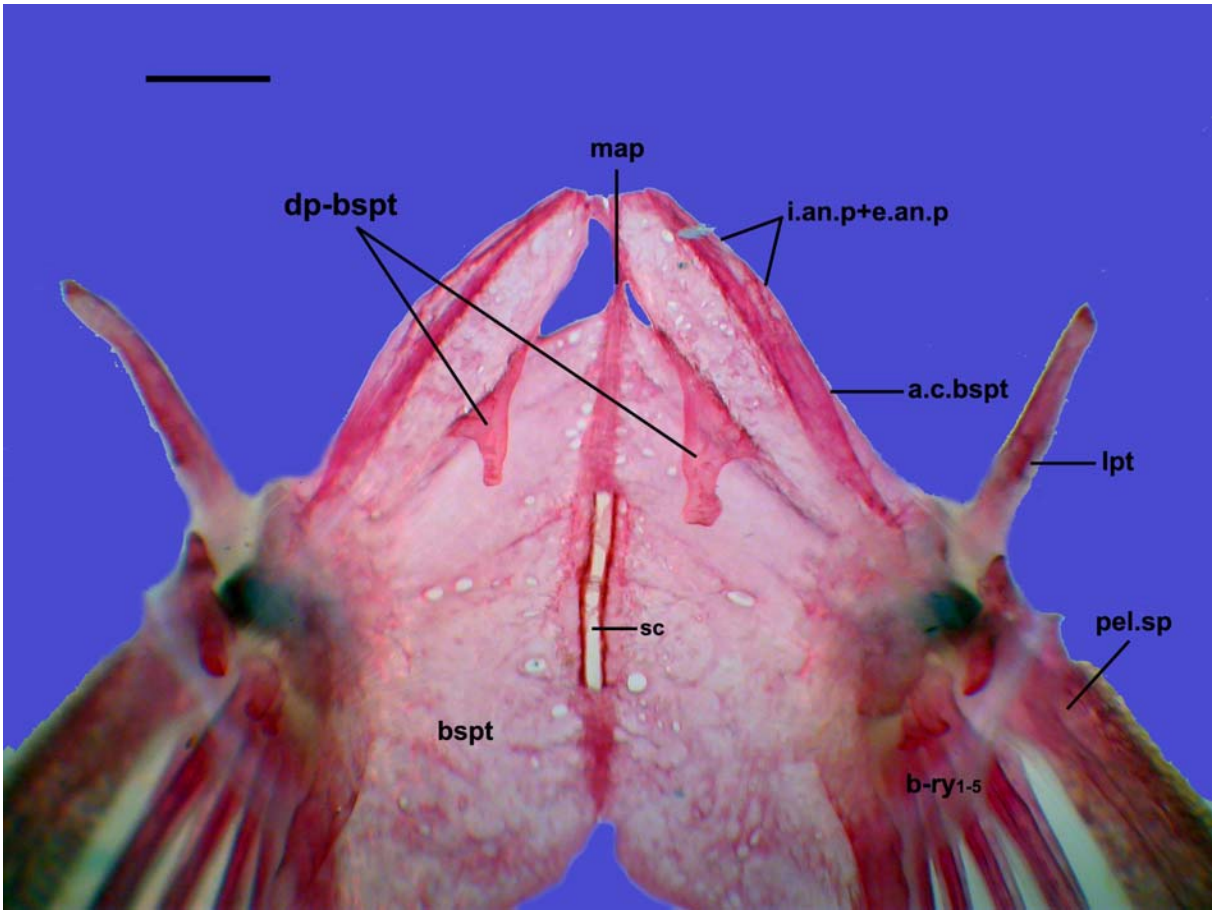


Figura 85. Detalle de la cintura pélvica de *Parotocinclus* sp. n. 9 (MCP 20273), mostrando el proceso dorsal del basipterigio (dp-bspt). Vista dorsal. Escala 1 mm.

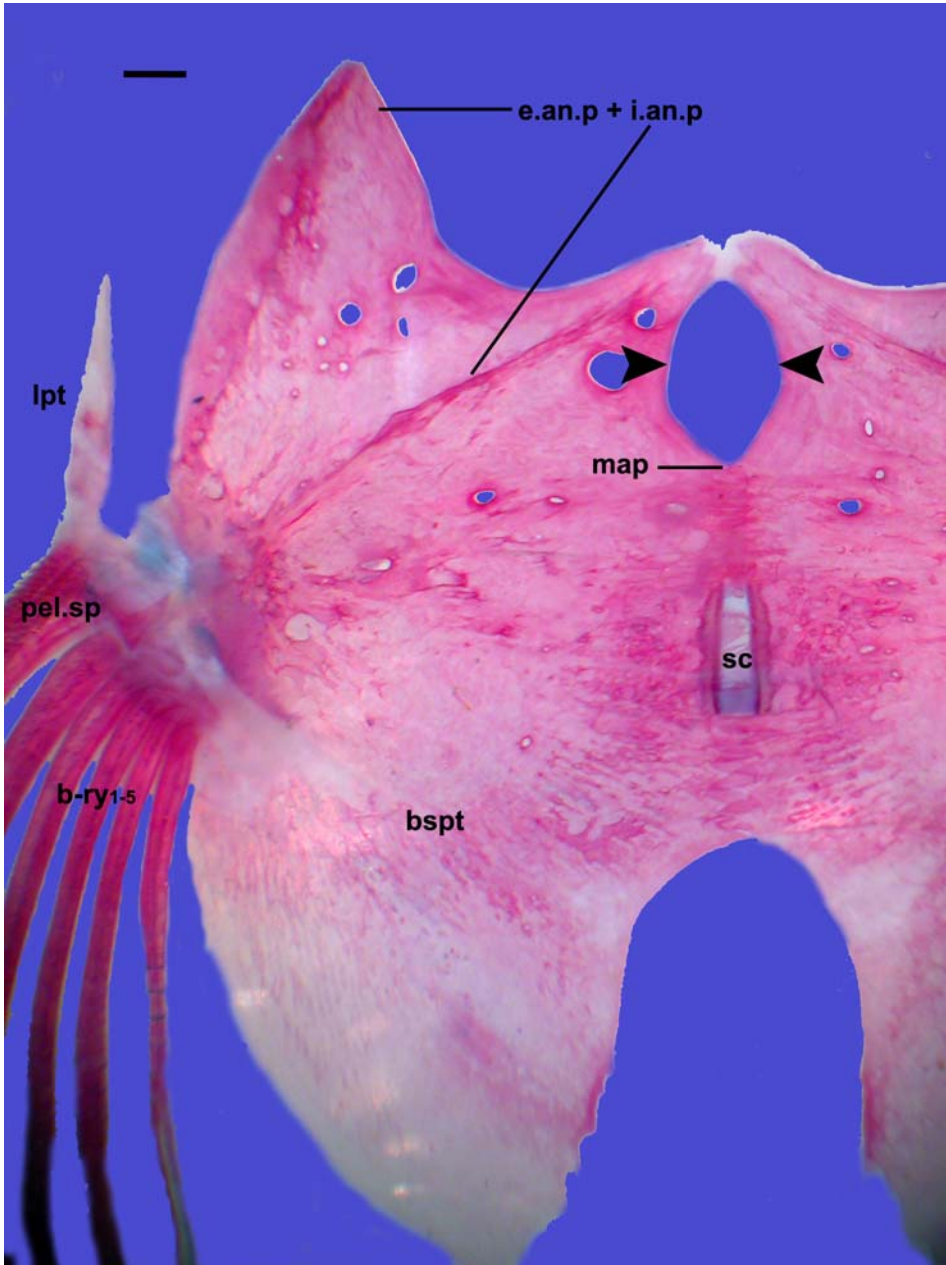


Figura 86. Detalle de la cintura pélvica de *Harttia loricariformis* (MCP 11707), las flechas indican el foramen anterior a la sección cartilaginosa en el basipterigio. vista ventral. Escala 1 mm.

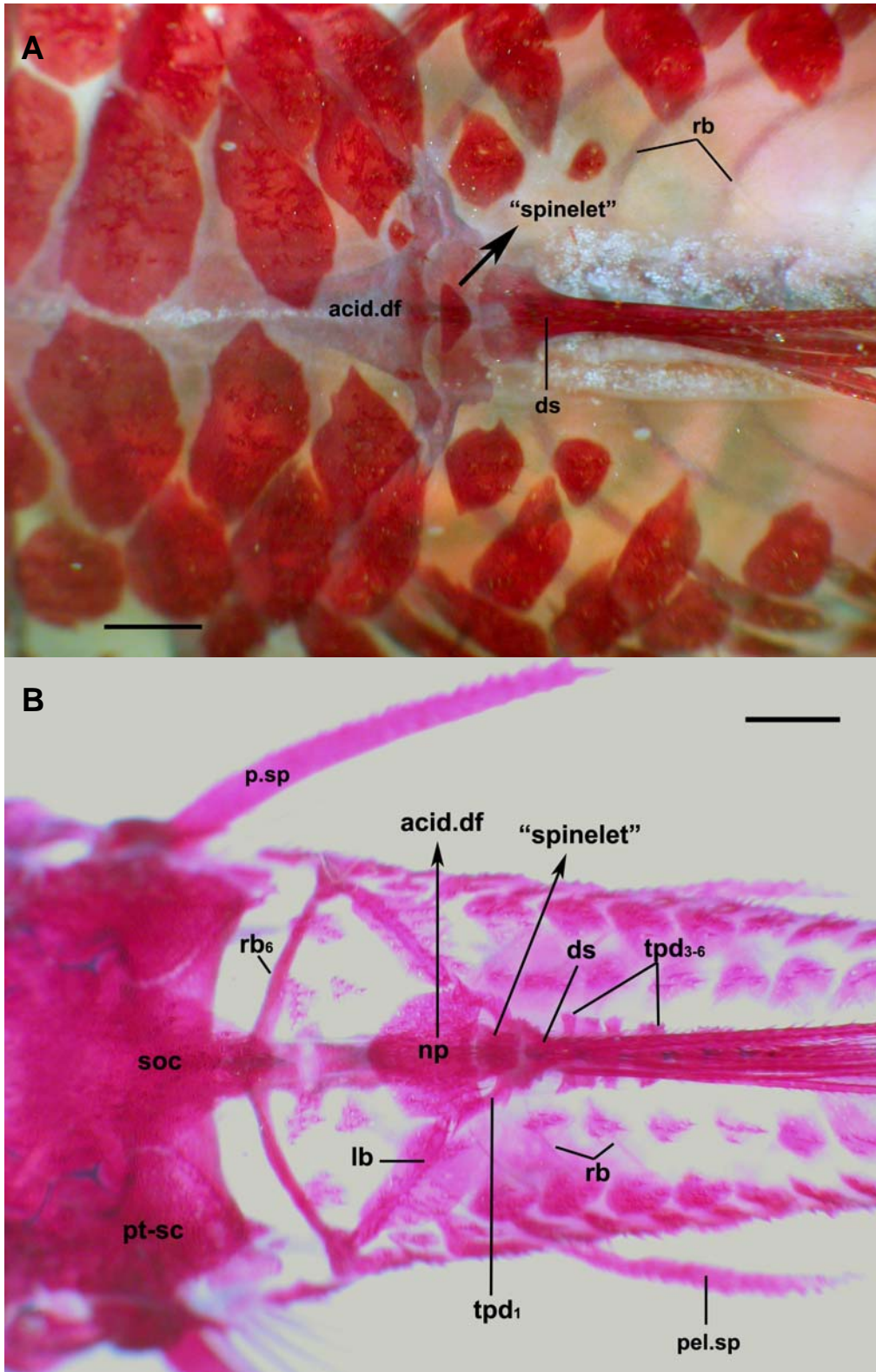


Figura 87. Región dorsal de: A) *Hemipsilichthys nimius* (MCP 27983) mostrando la placa dorsal "spinelet"; B) *Parotocinclus maculicauda* (MCP 31591, ejemplar juvenil 22 mm LS). Parte anterior a la izquierda. Escala 1 mm.

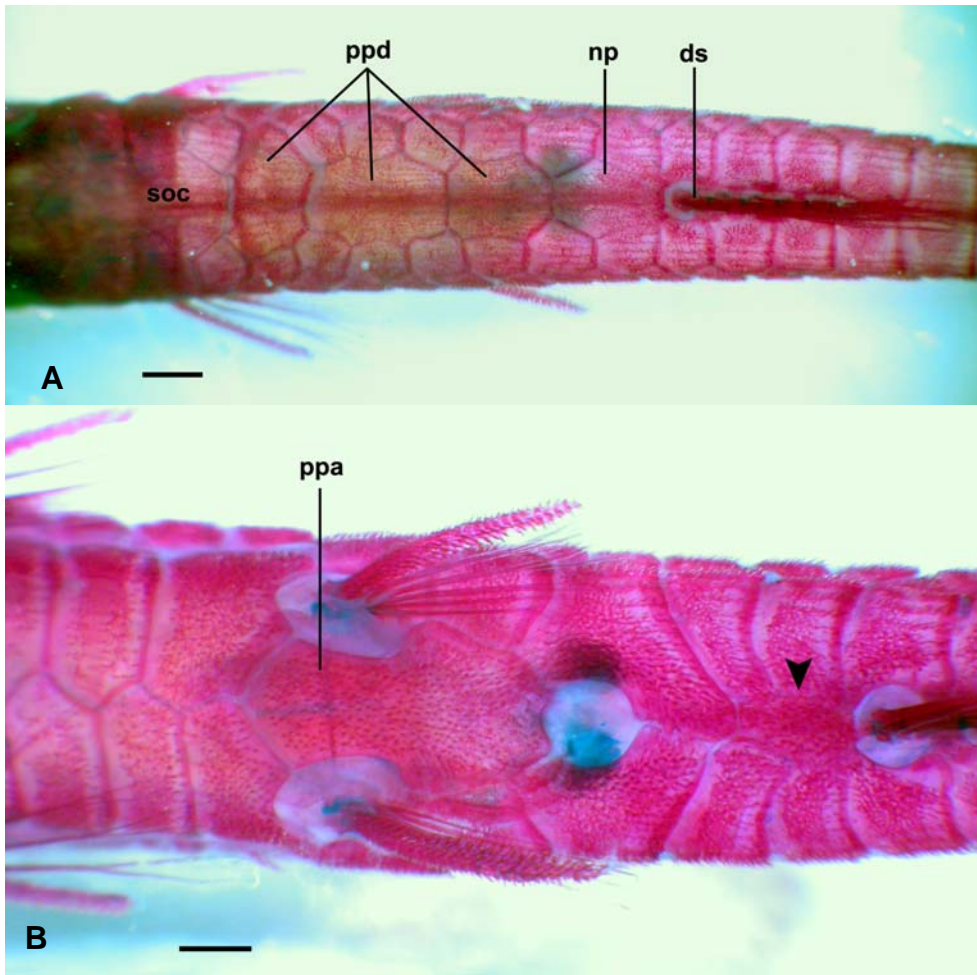


Figura 88. *Acastriidium discus* (MZUSP 85321), A) Región predorsal mostrando la placa nuchal (np); B) Región ventral, la flecha indicando la placa central fusionada al pterigóforo (apt_{1,2}), expuesta y soportando odontodes. Parte anterior a la izquierda. Escala 1 mm.

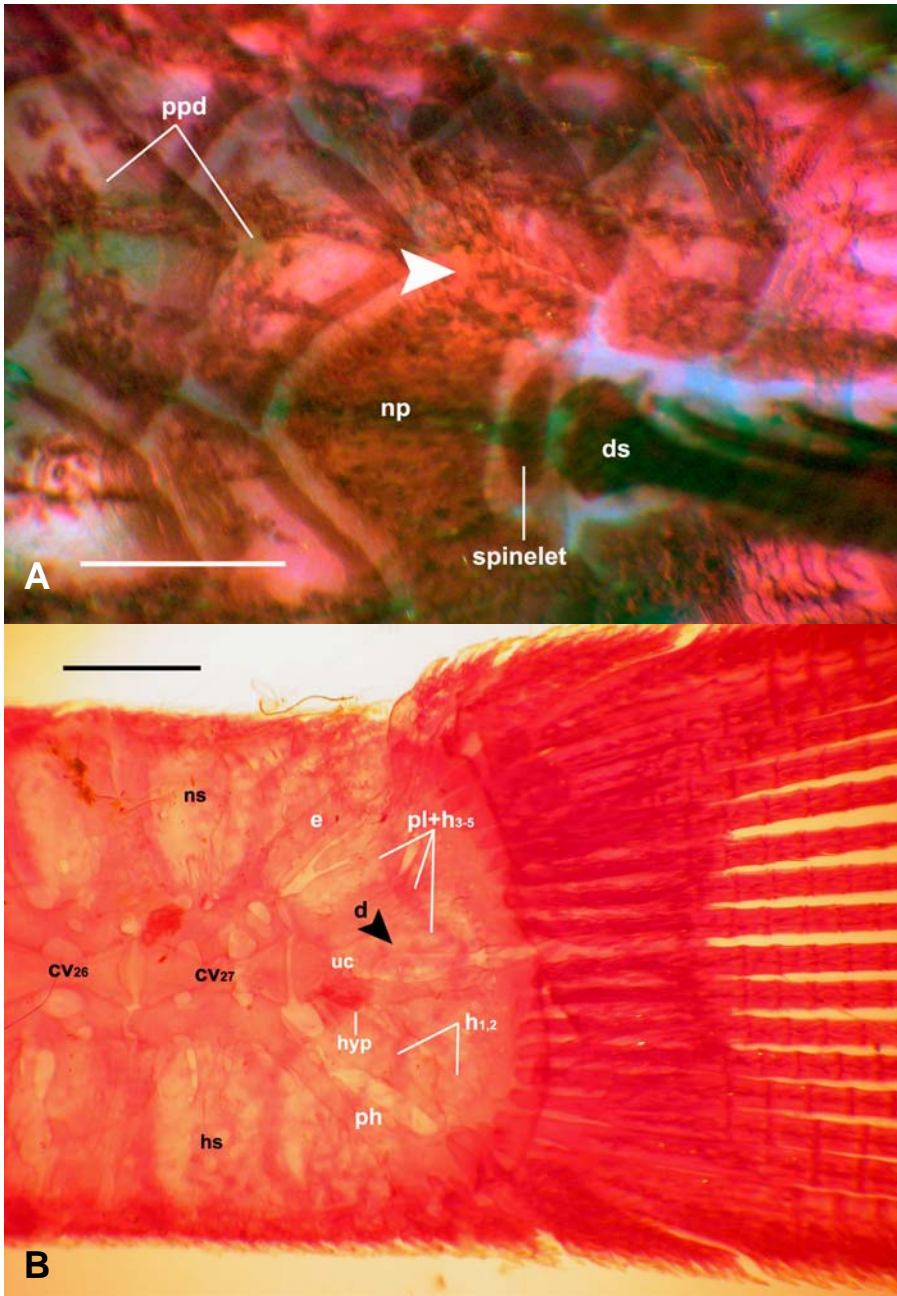


Figura 89. A) Región predorsal de *Otothyris travassosi* (MCP 18105, ejemplar juvenil 21 mm LS), la flecha indica la presencia de odontodes sobre el proceso transversal pterigóforo. Vista dorsal; B) Complejo óseo caudal (coc) de *Parotocinclus maculicauda* (MCP 31591) la flecha indica la presencia de la diastema extendida anteriormente, vista lateral. Parte anterior a la izquierda. Escala 1 mm.

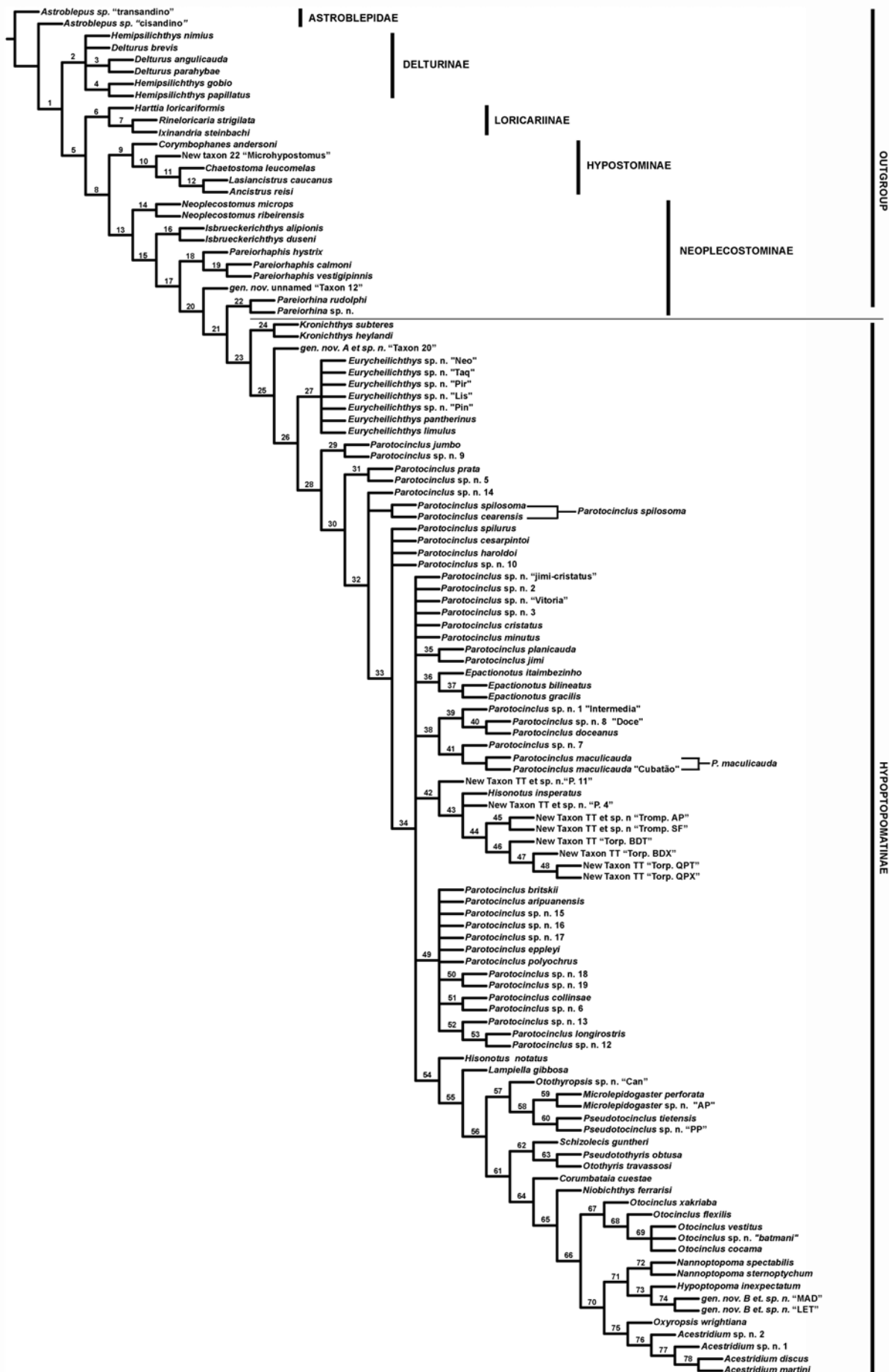


Figura 90. Relaciones filogenéticas de Loricariidae con énfasis en la subfamilia Hypoptopomatinae, árbol de consenso estricto entre 100.100 árboles encontrados igualmente parsimoniosos con una longitud de 1202 pasos, CI=0.26, RI=0.79.

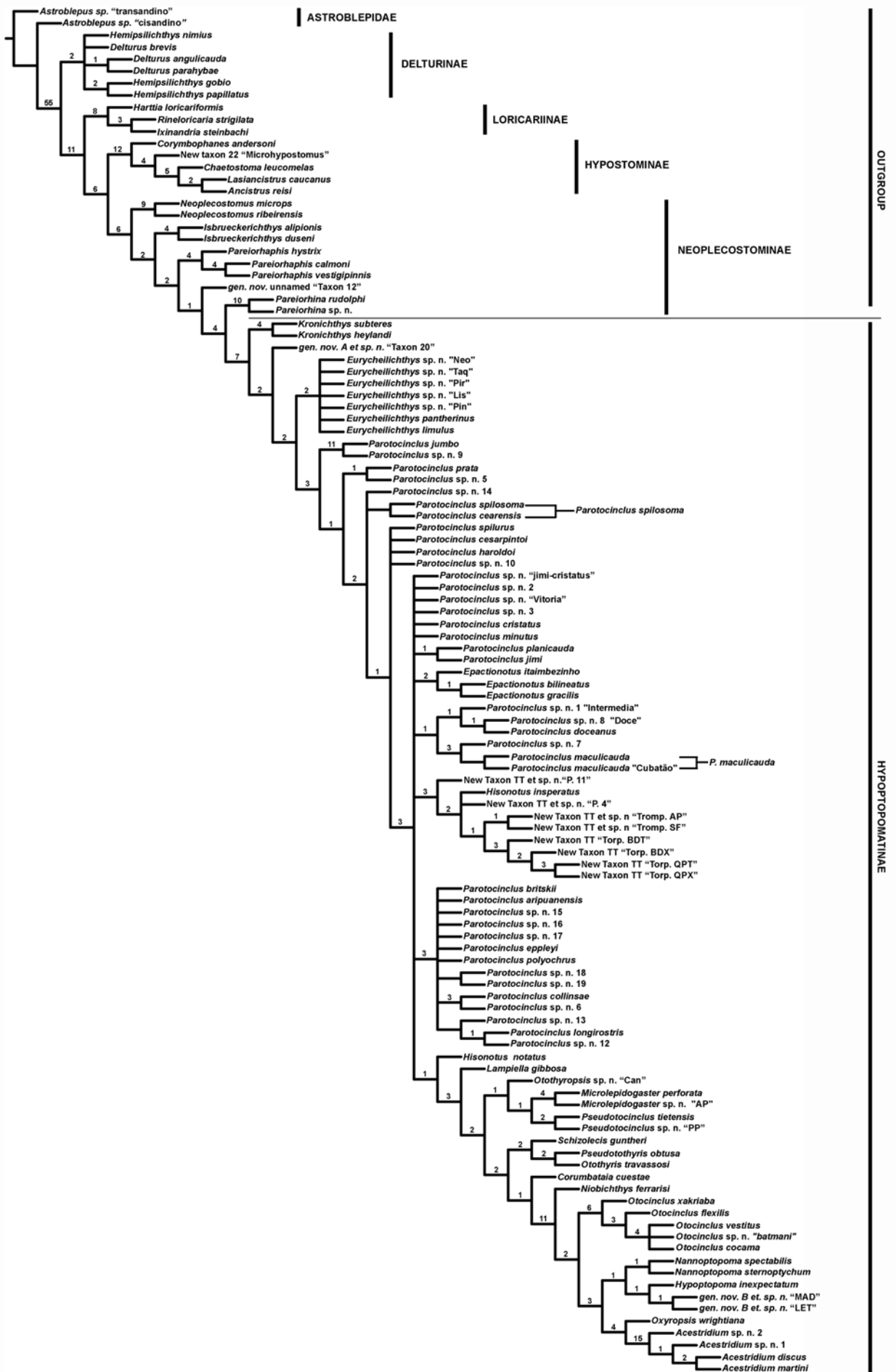


Figura 91. Soporte de Bremer calculado para cada ramificación o clado correspondientes al árbol de consenso estricto ilustrado en la Fig. 90.

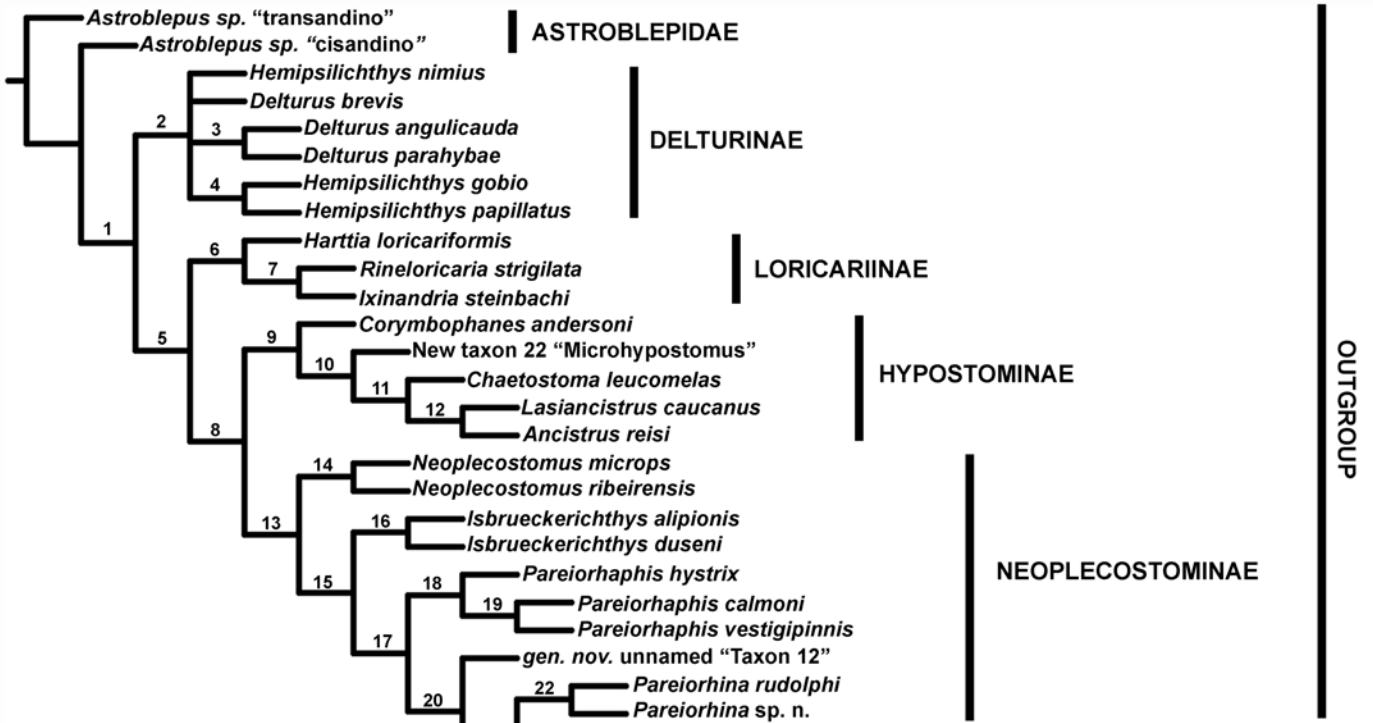
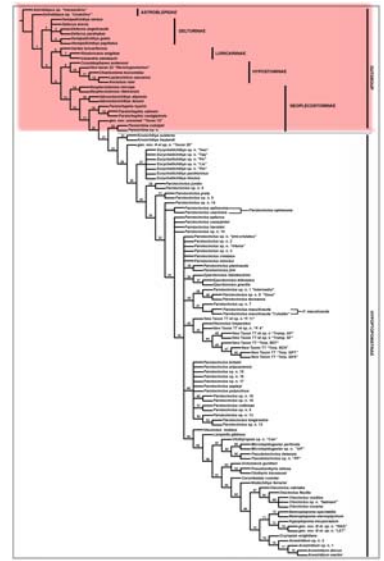


Figura 92. Relaciones filogenéticas entre Astroblepidae y las subfamilias de Loricariidae (excepto Hypoptopomatinae). Cladograma parcial del árbol de consenso estricto encontrado entre 100.100 árboles encontrados igualmente parsimoniosos con una longitud de 1202 pasos.

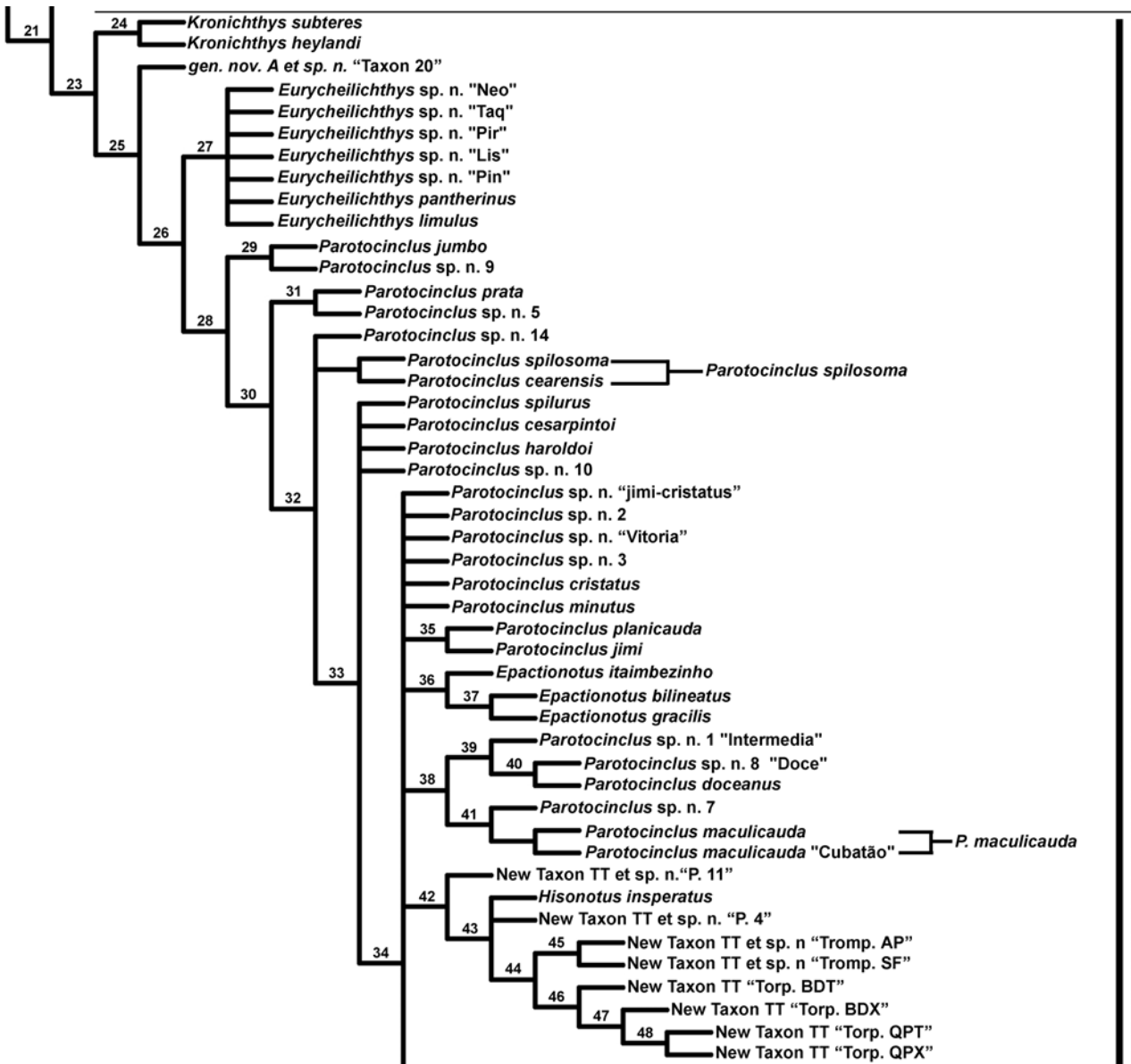
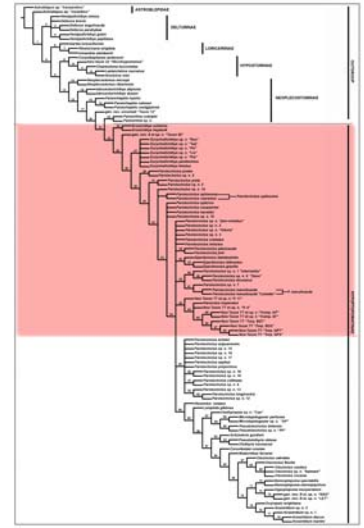


Figura 93. Relaciones filogenéticas para la subfamilia Hypoptopomatinae (Parte I) Cladograma parcial del árbol de consenso estricto encontrado entre 100.100 árboles encontrados igualmente parsimoniosos con una longitud de 1202 pasos.

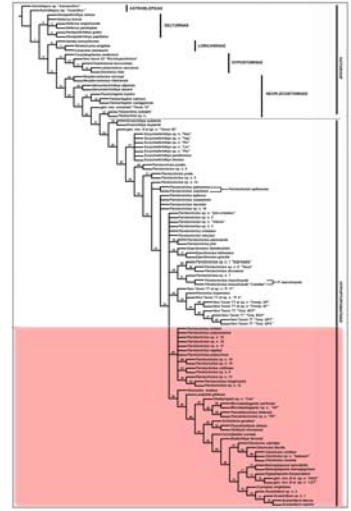


Figura 94. Relaciones filogenéticas para la subfamilia Hypoptopomatinae (Parte II) Cladograma parcial del árbol de consenso estricto encontrado entre 100.100 árboles encontrados igualmente parsimoniosos con una longitud de 1202 pasos.

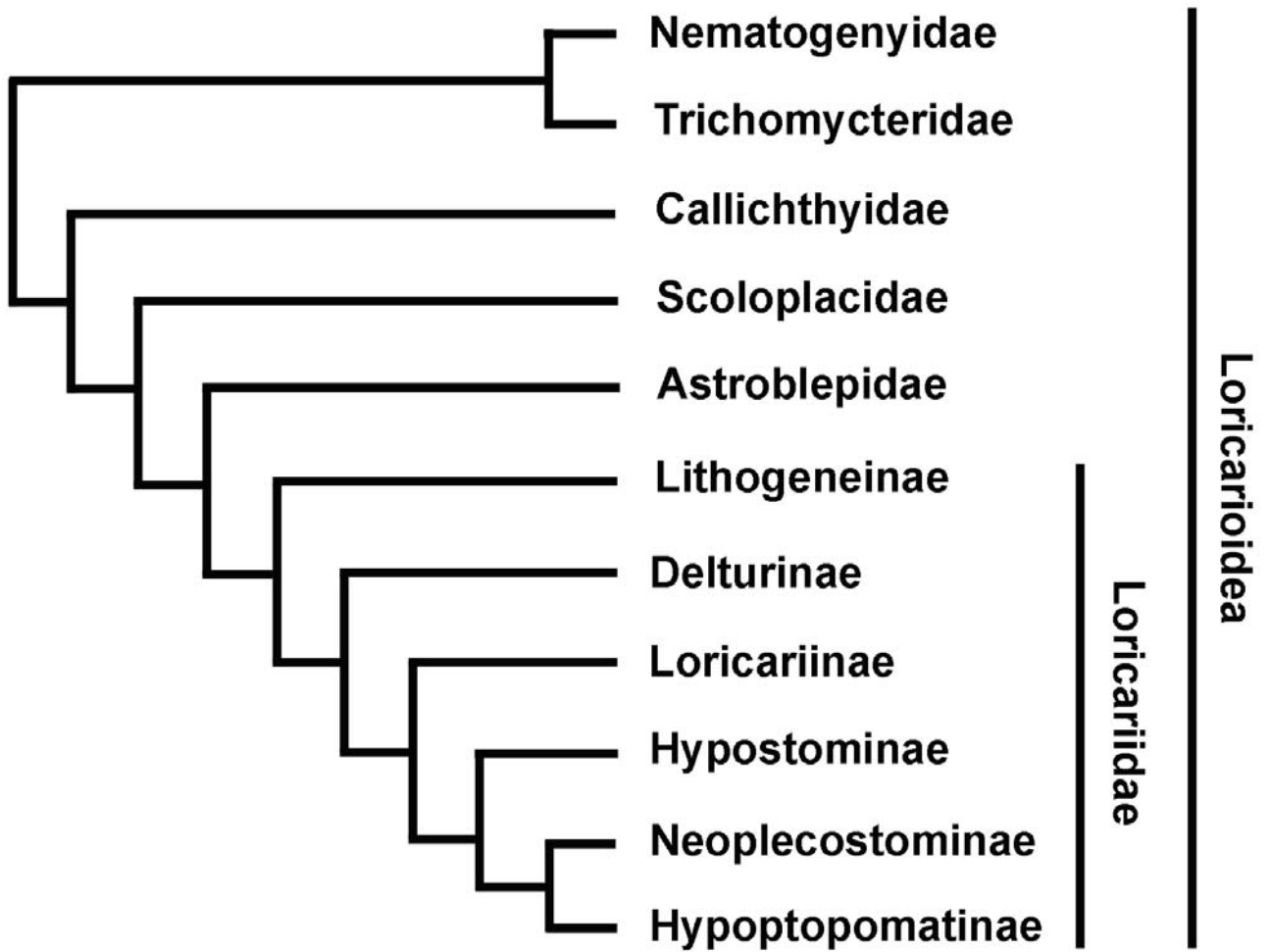


Figura 95. Cladograma resumido de las relaciones filogenéticas para las familias de Loricarioidea y subfamilias de Loricariidae.

Capítulo III

***Otocinclus batmani*, a new species of hypoptopomatine catfish
(Siluriformes: Loricariidae) from Colombia and Peru in the
upper Amazon River**

***Otocinclus batmani*, a new species of hypoptopomatine catfish (Siluriformes:
Loricariidae) from Colombia and Peru in the upper Amazon River**

Pablo Lehmann A.

Laboratório de Ictiologia, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Av. Ipiranga, 6681, Caixa Postal 1429, 90619-900 Porto Alegre, RS, Brazil; and Museo de Historia Natural - Universidad del Cauca (MHNUC), Popayán, Colombia. E-mail: plehmann@puhrs.br.

Abstract

A new species of the hypoptopomatine catfish genus *Otocinclus* is described from two localities in the upper Río Amazonas basin: a tributary of the Río Puré in Colombia and two creeks tributaries to the Río Amazonas near Iquitos in Peru. The new taxon can be easily distinguished from all congeners but *Otocinclus cocama* by the heavily pigmented single bat-shaped spot on the posterior portion of caudal fin. From *O. cocama* it is distinguished by color pattern, consisting of a wide dark lateral stripe. The new species can be further differentiated by the following combination of characters: head length (25.1-35.5% of standard length), orbit length (21.1-27.4% of head length), and 23-32 teeth in the premaxilla and 19-28 in the dentary. The new species is possibly more closely related to a clade formed by *O. huaorani*, *O. mariae*, *O. bororo*, *O. mura*, and *O. cocama*.

Resumo

Uma nova espécie de bagre hypoptopomatineo do gênero *Otocinclus* é descrita de duas localidades na bacia do alto rio Amazonas: um tributário do rio Puré na Colômbia e dois igarapés tributários do rio Amazonas próximo a Iquitos no Peru. O novo táxon pode ser facilmente distinguido dos demais congêneres, exceto *Otocinclus cocama*, por uma mancha densamente pigmentada em forma de morcego localizada na porção posterior da nadadeira caudal. De *O. cocama* ela é diferenciada pelo padrão de colorido composto de uma grande faixa escura lateral. A nova espécie pode ser adicionalmente diferenciada pela seguinte combinação de caracteres: comprimento da cabeça (25,1-35,5% do comprimento padrão), diâmetro da órbita (21,1-27,4% do comprimento da cabeça), e 23-32 dentes na pré-maxila e 19-28 dentes no dentário. A nova espécie é possivelmente mais proximamente relacionada a um clado formado por *O. huaorani*, *O. mariae*, *O. bororo*, *O. mura*, and *O. cocama*.

Key words: Neotropical, systematics, taxonomy, freshwater, corroncho, cascudinho, catfish.

Introduction

The genus *Otocinclus* Cope, 1871 is composed of 15 species (Schaefer, 2003) of small (less than 60 mm SL) freshwater catfishes distributed in the Neotropical region from Colombia to northern Argentina, occurring in tributaries to the east of the Andes. Axenrot & Kullander (2003) recently added *O. mimulus* from the Río Parana in Paraguay, and Reis (2004) described most recently *O. cocama* from the Río Ucayali basin in Peru. These fishes are mostly herbivorous, are typically diurnal, and are usually found at or near the water surface, typically in close association with marginal vegetation or subsurface structures (Schaefer, 2003). Relationships among the hypoptopomatines are the best known among loricariid subfamilies, and the status of *Otocinclus* was until recently the most critical problem at the generic level in hypoptopomatine systematics (de Pinna, 1998).

Otocinclus is the basal member of the tribe Hypoptopomatini and is believed to be monophyletic (Schaefer, 1997) on the basis of several synapomorphies (especially of the cranial and hyobranchial skeleton, dorsal gill arch musculature, and gut). *Otocinclus* shares with *Acestridium*, *Hypoptopoma*, *Nannoptopoma*, *Niobicthys*, *Oxyropsis*, and a new taxon “Amazonas Hypoptopomatini” for Brazil and Colombia, a reduced preopercle. Schaefer (1997) also provided a set of hypotheses for its biogeographic history. Recently, Britto & Moreira (2002) described *Otocinclus tapirape* from the rio Araguaia basin in central Brazil and reexamined the phylogenetic relationships within the genus. Axenrot & Kullander (2003) described *O. mimulus* from the Río Parana, which is considered a junior synonym of *Otocinclus arnoldi* Regan, 1909 by Lehmann & Reis (This volume, Cap. IV). At the same time, *O. arnoldi* is resurrected from the synonymy of *O. flexilis* Cope, 1894 and considered a valid species from rios Paraná/Paraguay, Uruguay and La Plata. *Otocinclus flexilis* is restricted to the rio Jacuí drainage, laguna dos Patos system, with a single synonym being *Otocinclus fimbriatus* Cope, 1894.

In this paper, *Otocinclus batmani* is described from Colombia and Peru in the upper Amazon River basin.

Material and Methods

Counts, morphometrics and nomenclature follow Schaefer (1997), Britto & Moreira (2002), and Axenrot & Kullander (2003). Specimens studied were cleared and stained (c&s) using the methods of Taylor & Van Dyke (1985). Counts listed in the text are followed by their frequency in parentheses, an asterisk indicating values for the holotype. The specimens examined belong to the following institutions: ANSP, Acedemy of Natural Sciecnes, Philadelphia; ICNMHN, Instituto de Ciencias Naturales, Museo de Historia Natural, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá; MCNG, Museo de Ciências Naturales,

Guanare; MCP, Museu de Ciências e Tecnologia, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre; MHNUC, Museo de Historia Natural de la Universidad del Cauca, Popayán; MZUSP, Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, São Paulo; NRM, Naturhistoriska Riksmuseum, Stockholm; and UFRGS, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. Geographic descriptors (rio, arroio, etc.) are in Portuguese when referring to Brazilian localities or in Spanish (Río, Quebrada, Arroyo, etc.) when referring to non-Brazilian localities.

***Otocinclus batmani*, new species**

Figure 1, Tables 1-2

Holotype. ICNMHN 6721 (28.5 mm SL, male), Colombia, Amazonas, small stream tributary of Río Puré, Río Japurá drainage, upper Río Amazonas basin, 02°07'05"S 69°37'50"W, John D. Lynch, 28 Dec 1999.

Paratypes. ICNMHN 6722 (1, 36.7 mm SL), MCP 34087 (1 c&s, 27.7 mm SL), and MHNUC 474 (1, 28.4 mm SL), collected with the holotype. ANSP 178616 (4, 35.0-36.7 mm SL; 1 c&s, 38.4 mm SL), Peru, Loreto, Provincia de Maynas, small creek 25 miles south of Iquitos, tributary of Río Amazonas, 04°14'45"S 73°24'57"W, M. H. Sabaj, M. W. Littmann & J. G. Stewart, 11 Aug 2001. MCP 28172 (1, 23.2 mm SL), Peru, Loreto, Nauta, creek 62 km SW of Iquitos on road to Nauta, tributary of Río Amazonas, 04°15'33"S 73°30'11"W, J. Albert, R. E. Reis & W. Crampton, 6 Aug 2000.

Diagnosis. The new species is distinguished from all other *Otocinclus* species except *O. cocama* by the presence of an intensely pigmented bat-shaped caudal fin spot and by the

having tree discrete dark bands on dorsum, between the dorsal-fin base and the caudal fin. The new species is distinguished from other *Otocinclus* species except *O. flexilis*, *O. vestitus*, *O. xakriaba*, *O. hoppei*, *O. macrospilus*, *O. cocama*, and *O. arnoldi* (= *O. mimulus*), by head length (25.1-35.5 vs 35.3-40.2 in *O. tapirape*, and 8.1-25.1% SL in remaining species – data from Schaefer, 1997: 90), by caudal peduncle depth (14.1-19.8 vs 9.8-13.3% SL in *O. mura*, *O. xakriaba*, *O. tapirape*, and *O. arnoldi* (= *O. mimulus*), by interorbital width (50.4-76.1 vs 36.6-51.0% HL in *O. mura*, *O. xakriaba*, and *O. tapirape*), and by orbital diameter (21.1-27.4 vs 29.3-41.3% HL in *O. vittatus*, *O. hasemani*, *O. hoppei*, *O. mariae*, *O. macrospilus*, *O. bororo*, *O. caxarari*, *O. huaorani*, and *O. mura*); diagnostic morphometric data are presented in Table 1. *Otocinclus batmani* can be further distinguished from other species except *O. hasemani*, *O. mura*, *O. xakriaba*, *O. bororo*, *O. huaorani*, and *O. mariae*, by the discontinuous lateral line canal-bearing plates, with canal bearing plates restricted to anterior and posterior fields and extending to the antepenultimate plate in the median series. The new species is further distinguished, except from *O. mura*, *O. mariae*, *O. huaorani*, *O. cocama*, and *O. bororo*, by the presence of 23-31 premaxillary teeth (vs 20 or fewer), and 19-28 mandibular teeth (vs 18 or fewer); from *O. mura* by the presence of six anterior field canal-bearing plates (vs eight or more); from *O. affinis*, *O. flexilis*, and *O. mura* by having 23 lateral plates (vs 24 or more).

Description. Counts and proportional metrics given in Table 2. Standard length of examined specimens 23.2-36.7 mm. Dorsal profile of head from snout tip to dorsal-fin origin smoothly convex; straight between anterior margin of frontals and posterior supraoccipital tip. Dorsal profile of trunk from dorsal-fin origin to dorsal procurent caudal-fin rays slightly concave. Ventral profile of head and abdomen from snout tip to pelvic-fin base straight, transversely flat. Ventral profile of trunk straight between pelvic-fin base and anal-fin origin, concave

between anal-fin origin and caudal peduncle. Caudal peduncle slightly rectangular in cross section. Snout tip smoothly rounded. Eyes moderately large, orbit center positioned approximately midway between snout tip and posterior process of pterotic-supracleithrum. Iris diverticulum absent. Greatest body depth at dorsal-fin origin. Lateral ethmoid with expanded subnasal lamina. Dorsal fin when depressed reaching to vertical through posterior third of anal fin. Pectoral fin reaching to proximal third of pelvic-fin length; pelvic fin almost reaching to anal-fin origin.

Total plates in median lateral series 23. Lateral line complete, discontinuous; anterior field of canal-bearing plates 6*(6) or 7(4); posterior field of canal-bearing with 8(3) or 9*(7) plates and separated from anterior field by gap of 6(4) or 7*(6) non canal-bearing plates.

Abdomen with paired series of 7(5) or 8*(5) large, rectangular, median plates arranged in irregular series and becoming smaller and more irregularly shaped posteriorly; pre-anal plate well developed, continuous with median abdominal plates only in specimens above 30 mm SL.

Arrector fossa closed. Odontodes evenly distributed and regularly arranged on head and body; those on margins of snout only slightly larger than those on remainder of head. Enlarged odontodes along distal portion of unbranched rays of all fins, procurrent rays, and edges of caudal peduncle. Premaxillary teeth 23(1), 26*(3), 27(1), 29(2), 30(2), and 31(1). Mandibular teeth 19(3), 21(1), 22*(1), 24(1), 27(2), and 28(2). Oral disk ovoid, papillose. Maxillary barbel present.

Lateral margins of nuchal plate reduced, not expanded over transverse processes of first dorsal-fin radial. Dorsal fin II,7*(9) and 8(1); pectoral fin I,6; pelvic fin i,5; anal fin i,5; caudal fin i,14,i*(9) and i,13,i(1). Dorsal and ventral caudal-fin lobes equal in length. Dorsal procurrent rays 2 or 3, ventral procurrent rays 2 or 3. Vertebrae 22, excluding those incorporated into Weberian complex.

Color in alcohol. Ground color pale yellow. Complex pattern of melanophores along entire dorsal surface of head and trunk; occasionally concentrated in diffuse clusters between supraoccipital and dorsal-fin origin and with tree discrete bands along midline between dorsal-fin base and caudal fin. Head and trunk with distinct midlateral stripe composed of superficial and deep-lying melanophores extending from snout (pre-nasal plates) to base of caudal-fin rays; pigment especially concentrated in region immediately ventral to margin of pterotic-supracleithrum and posterior to dorsal margin of opercle. Caudal spot bat-shaped, heavily pigmented, from middle portion to posterior fin margin. Modally three uppermost and three lowermost caudal-fin rays with unpigmented tips. Middle rays 4-11 typically pigmented to the distal margin. Pigmentation in dorsal fin concentrated in 3-4 distinct blotches along spine; two bands on branched rays; interradiial membranes unpigmented. Anal fin unpigmented. Pectoral fin with 3-4 blotches along spine; branched rays and interradiial membranes unpigmented. Pelvic fin unpigmented. Ventral surface of head and body mostly unpigmented (Fig. 1).

Distribution. *Otocinclus batmani* is known from the Río Puré in Colombia, and from two creeks emptying into the Río Amazonas near Iquitos, Peru, in the upper Amazon River basin (Fig. 2).

Etymology. The name *batmani*, alludes to Bob Kane's hero Batman of the comic adventures, referring to the single bat-shaped spot on the caudal-fin, a character diagnostic for the new species.

Discussion

This new species is most probably closely related to the “orbis B” clade of Schaefer (1997), which originally included *O. bororo*, *O. mariae*, *O. mura*, and *O. huaorani*, supported by the presence of 20 or more teeth in both the premaxilla and dentary, a character uniquely derived (Table 1, character 27). Further on these species, *Otocinclus cocama* also shares more than 20 teeth on upper and lower jaws, and should be included in that clade. Within this group, the new species shares with *O. cocama* the presence of a single, intensely pigmented bat-shaped caudal fin spot, which is here identified as synapomorphy uniting these two species. Finally, *O. huaorani*, *O. cocama*, and *O. batmani* also form a clade, supported by the shared derived presence of seven or fewer canal-bearing plates in the anterior field (character 18 of Schaefer, 1997).

The first anal-fin pterygiophore is exposed ventrally in *O. batmani*, *O. hasemani*, *O. hoppei*, *O. huaorani*, *O. macrospilus*, *O. mariae*, *O. mura*, and *O. vittatus*. In callichthyids, *Astroblepus*, delturoides and neoplecostomines, the first anal-fin pterygiophore is covered by skin. In all members of the Loricariinae (Paixão, 2004) and Hypoptopomatinae, except for some *Otocinclus* species, and others Otothyridini *sensu* Schaefer (1998), the first anal-fin pterygiophore is exposed ventrally.

Paixão (2004; character 67) proposed the first anal-fin pterygiophore exposed ventrally and with plates around it (state 2) as a synapomorphy for the Loricariinae. However, in most hypoptopomatines examined, the same condition was observed. This character may represent an informative condition among neoplecostomines and hypoptopomatines (Lehmann & Reis, in progress). Thus, the phylogenetic information of this feature should be verified in a future work on a revision of hypoptopomatines. Hence, the ventrally exposed anal-fin pterygiophore (state 2 *sensu* Paixão, 2004) does not represent a synapomorphy for the Loricariinae.

In callichthyids, *Astroblepus*, *Lithogenes*, and most loricariids, the tripus of the Weberian apparatus forms an almost rectangular arch. In all *Otocinclus* species (except for *O. xakriaba*) the tripus is transformed in a single bone, the shape being variable, slender and straight, or similar to a golf club (Schaefer, 1997, fig. 11A).

In callichthyids and most loricariids (Armbruster, 2004) the first dorsal-fin spine is a short, V-shaped structure, involved in the locking mechanism of the dorsal-fin spine in an upright position. In most otothyrids and some neoplecostomines, the spinelet is a rectangular, plate-like structure, and is not functionally a locking mechanism of the dorsal-fin spine. This spinelet is absent in all hypoptopomatins, but is present in all *Otocinclus* species (including the new species), which have a V-shaped spinelet and functional locking mechanism of the dorsal-fin spine.

Except for the well-developed rib of the sixth vertebra, ribs are not directly articulated to the centra in the new species as well as in the most *Otocinclus* species and *Nannoptopoma*. Generally, the ribs in *Astroblepus*, *Callichthys*, most neoplecostomines, *Niobichthys*, and *Acestridium* are articulated with centra directly through a parapophysis. *Oxyropsis wrightiana* has four ribs from vertebrae 8 to 11, the first rib not directly articulated with centra 8, and in most Otothyrids examined, the ribs are not directly articulated to the centra. The lack of ribs among *Otocinclus* is apomorphic for *O. mura* and *O. hasemani*.

In *Astroblepus*, *Callichthys*, most neoplecostomines, and some hypoptopomatins, the first rib initiates in the seventh or eighth vertebral centrum. Among *Otocinclus* (*O. affinis*, *O. bororo*, *O. flexilis*, *O. xakriaba*, *O. mimulus*, and an additional undescribed species) the first rib is attached to vertebra 9. *Otocinclus hoppei*, *O. huaorani*, *O. macrospilus*, *O. vestitus*, *O. vittatus*, *O. tapirape*, *O. cocama*, and *O. batmani*, have the first rib attached to vertebra 10.

Schaefer (1997) observed three pairs of thin, hair-like, ossified pleural ribs associated with connective tissue of vertebrae 10-12, and Britto & Moreira (2002) confirmed this character for *O. tapirape*, other hypoptopomatines, and some other loricariids. Likewise, in the new species, these three ribs are restricted to the same vertebrae and are not directly articulated to the centra. Instead, the rib of the 10th centrum has the same length as the two other ribs, opposed to what was found in *O. tapirape* (Britto & Moreira, 2002, fig. 6). However, *O. xakriaba* has four ribs restricted to centra 9-12 and attached via connective tissues to the centra. Also, the presence of three to six ribs in hypoptopomatines was observed, except in *Hypoptopoma*, *O. mura*, and *O. hasemani* (all without ribs). In addition, Britto & Moreira (2002) found a similar condition in other loricariids where the contact of the rib to the centrum is not present, *Pareiorhina rudolphi* with six ribs from vertebrae 8 to 13 and *Pareiorhaphis mutuca* with nine ribs from vertebrae 8 to 16, the three last ribs in contact with centra 14 to 16. However, in some *Parotocinclus* species the presence of six ribs associated through connective tissue to vertebrae 8-13 were observed. Therefore, the number of ribs, their position, and mode of attachment between these and the vertebral centra, are considered as informative features.

Comparative material

Otocinclus affinis: Brazil: Rio de Janeiro: UFRJ 4660 (2 c&s, 28.8-30.7 mm SL) rio Preto, tributary to rio Piabanha, São José do Rio Preto, approx. 22°10'S 42°55'W.

Otocinclus arnoldi: Brazil, Rio Grande do Sul, rio Uruguay drainage: MCP 25234 (8, 2 c&s, 32.7-44.3 mm SL) rio Inhacunda, São Francisco de Assis, 29°32'27"S 55°07'45"W. MCP 25245 (46, 1 c&s, 30.1-42.7 mm SL) stream tributary of rio Inhacunda, São Francisco de Assis, 29°32'39"S 55°07'50"W. MCP 26833 (1, 26.3 mm SL) creek tributary of rio Santa Maria, Rosário do Sul, 30°10'44"S 54°51'22"W. MCP 26970 (1, 24.5 mm SL) rio Caxambú,

Panambi, 28°35'50"S 53°27'31"W. MCP 34613 (20, 19.9-24.5 mm SL) rio Ibicuí, São Vicente do Sul, 24°48'00"S 54°58'00"W. MCP 26864 (8, 2 c&s, 20.7-31.9 mm SL), arroio do Salso, Rosário do Sul, 30°22'27"S 55°02'07"W. UFRGS 6838 (4, 31.7-38.2 mm SL) stream on road BR-290, 10 km from Rosário do Sul, 30°12'43"S 55°03'17"W. Argentina: MCP 32565 (5, 1 c&s, 27.3-34.3 mm SL) Arroyo Nogoya, Entre Rios, approx. 32°50'S 59°50'W. MZUSP 51092 (18) Río Cayasta, tributary to Río San Javier, Santa Fé, approx. 31°10'S 60°10'W. Uruguay: MCP 10003 (5, 29.9-36.5 mm SL), rio Negro, Cerro Largo, Arzeria, approx. 31°50'S 54°28'W.

Otocinclus bororo: Brazil: Mato Grosso: MCP 15721 (5, 2 c&s paratypes, 19.1-26.6 mm SL) creek on road from Barra do Bugres to Cáceres, approx. 15°45'S 57°20'W.

Otocinclus caxarari: Brazil: Mato Grosso: MCP 19286 (7, 2 c&s paratypes, 21.4-25.7 mm SL) tributary to rio Guaporé, Guajará-Mirim, approx. 10°48'S 65°23'W.

Otocinclus cocama: Peru: Loreto: MCP 34842 (8, 2 c&s paratypes, 29.7-40.7 mm SL) Quebrada Yanayacu, Jenaro Herrera, 04°53'55"S 73°39'00"W.

Otocinclus flexilis: Brazil, Rio Grande do Sul, laguna dos Patos system: MCP 21426 (2, 28.4-33.9 mm SL) arroio Arambaré, Pedro Osório, 31°54'31"S 53°01'44"W. MCP 18307 (2, 37.6-37.8 mm SL) arroio Sapucaia, Esteio, approx. 29°52'S 51°09'W. MCP 9628 (3, 22.1-23.1 mm SL) arroio dos Ratos, Arroio dos Ratos, approx. 30°07'S 51°43'W. MCP 25131 (1, 37.5 mm SL) arroio Arambaré, Pedro Osório, 31°54'35"S 53°01'40"W. MCP 17414 (13, 2 c&s, 23.5-45.1 mm SL) arroio Itaetá, Passo das Pedras, 31°50'S 52°43'W. UFRGS 4963 (22, 23.5-31.0 mm SL) varzea of rio Gravataí, Porto Alegre.

Otocinclus hasemani: Brazil: Piauí: MCP 22547 (94, 21.0-27.9 mm SL) riacho Palo, Formosa, 05°14'27"S 42°40'19"W.

Otocinclus hoppei: Brazil: Pará: MCP 22545 (26, 23.8-32.1 mm SL) igararé Apeú, tributary to rio Guamá, Castanhal, 01°18'06"S 47°59'11"W.

Otocinclus huaorani: Peru: Loreto: NRM 17994 (13, 21.8-29.0 mm SL) and NRM 37375 (3 c&s, 18.0-29.3 mm SL) quebrada at km 53, San Jacinto, approx. 02°31'S 75°43'W .

Otocinclus macropsilus: Colombia, Amazonas, Río Amazonas drainage: ICNMHN 4155 (5, 27.3-37.3 mm SL) and ICNMHN 5213 (4, 23.6-31.2 mm SL) Quebrada Yahuaracaca, km 8, Leticia, 04°08'05"S 69°56'32"W. ICNMHN 5030 (1, 30.3 mm SL) Río Puré, Leticia, 02°07'05"S 69°37'50"W. Peru, Loreto, Iquitos, Río Amazonas drainage: MCP 28205 (1, 23.3 mm SL) Quebrada Pintuyacu, 43 km SW from Iquitos on road to Nauta, 04°5'58"S 73°27'18"W.

Otocinclus mimulus: Paraguay: NRM 42332 (13 paratypes, 30.1-36.9 mm SL) and NRM 43479 (1 paratype c&s, 36.2 mm SL) small stream at Estancia María Belén 8 km from Coronel Patricio Colman, Caaguazu, 25°40'13"S 55°05'52"W.

Otocinclus mura: Brazil: Pará: MCP 22550 (19, 21.2-32.7 mm SL) Igarapé Urucuré, Tomé-Acú, 02°29'13"S 48°31'31"W.

Otocinclus tapirape: Brazil: Goiás: UFRJ 5421 (2 c&s, 20.1-20.3 mm SL) córrego Água Parada, 11 km W of Novo Planalto, approx. 13°17'S 49°62'W.

Otocinclus vestitus: Colômbia: ICNMHN 4981 (1, 23.6 mm SL), Caño La Arenosa, 10 km S on road Leticia to Tarapacá, approx. 04°8'S 69°56'W.

Otocinclus vitattus: Colombia: ICNMHN 1316 (1, 20.6 mm SL) Laguna de Menegua, Puerto Lopez, approx. 04°06'S 72°54'W. Venezuela: MCNG 15667 (16, 9.1-25.8 mm SL) Caño Maraca, on road Guanare to Guanarito, approx. 08°50'N 69°21'W.

Otocinclus xakriaba: Brazil: Minas Gerais: MCP 23506 (1 c&s, 30.2 mm SL) rio Paraopeba, Juatuba, approx. 19°57'S 44°18'W. MCP 16879 (25, 4 c&s, 22,53-28,68 mm SL) rio Peru-Açu, Januária, approx. 15°11'S 44°12'W.

Hypoptopoma guenteri: Brazil: Mato Grosso: MCP 15744 (2 c&s, 49.1-52.75 mm SL)
flooded area of Rio Pargauay, channel in the middle course, Cáceres, approx. 16°3'S
57°42'W.

Parotocinclus maculicauda: Brazil: Santa Catarina: MCP 10990 (2 c&s, 39.5-43.5 mm SL)
rio Iatapocú, Corupá, approx. 26°26'S 49°12'W.

Parotocinclus prata: Brazil: Minas Gerais: MCP 27381 (1 paratype c&s, 29.1 mm SL)
headwaters of rio da Prata, stream tributary of ribeirão Quiricó, fazenda São Zeferino, near
Galena, Presidente Olegário, approx. 18°22'S 46°14'W.

Kronichthys lacerta: Brazil: Paraná: MCP 21664 (1 c&s, 68.1 mm SL) rio Araracuara, 8 km
N of Garuva, Guaratuba, 25°57'58"S 48°49'43"W.

Kronichthys heilandi: Brazil: Rio de Janeiro: MZUSP 27545 (1 c&s, 61.2 mm SL) rio
Pereque-Açu, on road Parati to Cunha, Parati, approx. 23°15'S 44°43'W.

Acknowledgements

I thank Ivan Mojica (ICNMHN) for the loan of specimens, John Lynch (ICNMHN) for the information about the type locality of the new species, Donald Taphorn (MCNG), Osvaldo Oyakawa (MZUSP), and Sven Kullander (NRM) for loan of comparative material, and Mark Sabaj (ANSP) for the loan of additional material, Edson Pereira (MCP) for comparative information on Neoplecostomine catfishes, to Roberto Reis (MCP) and Vinicius Bertaco (MCP) for comments and suggestions on the manuscript. Thanks also to Tiago Carvalho and all colleagues in the Laboratory of Ichthyology, and Dr. Jeter Bertoletti director of Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS. This study was partially supported by a PhD grant from CNPq/CAPES – IEL Nacional – Brasil (process # 190033/02-9).

Literature Cited

- Axenrot, T. E. & S. O. Kullander. 2003. *Corydoras diphyes* (Siluriformes: Callichthyidae) and *Otocinclus mimulus* (Siluriformes: Loricariidae), two new species of catfishes from Paraguay, a case of minetic association. *Ichthyological Exploration of Freshwaters*, 14(3): 249-272.
- Britto, M. R. & Moreira. 2002. *Otocinclus tapirape*: a new hypoptopomatine catfish from central Brazil (Siluriformes: Loricariidae). *Copeia*, 2002: 1063-1069.
- Lacerda, M. T. C. & I. Seidel. 2002. Südamerikanische Welse der Familien Loricariidae, Cetopsidae, Nematogenyidae and Trichomycteridae. *Wels Atlas Bd. 1*. Mergus, Singapore, 860 p.
- Leviton, A. E., R. H. Gibbs, E. Heal Jr., & C. E. Dawson. 1985. Standards in herpetology and ichthyology: Part I. Standard symbolic codes for institutional resource collections in herpetology and ichthyology. *Copeia*, 1985: 802-832.
- Miranda-Ribeiro, A. 1908. Peixes da Ribeira. Resultados de excursão do Sr. Ricardo Krone, membro correspondente do Museu Nacional do Rio de Janeiro. *Kosmos*, Rio de Janeiro. *Revista de Artes, Ciências e Literatura*, 5: 1-5.
- Paixão, C. A. 2004. Revisão taxonômica e análise filogenética das espécies de *Lamontichthys* (Siluriformes: Loricariidae) Miranda-ribeiro, 1939. Unpublished M.Sc. Thesis, Universidade de São Paulo, Brazil, 268p.
- de Pinna, M. C. C. 1998. Phylogenetic relationships of Neotropical Siluriformes (Teleostei: Ostariophysi): Historical overview and synthesis of hypotheses. Pp. 279-330. In: L. R. Malabarba, R. E. Reis, R. P. Vari, Z. M. S. Lucena & C. A. S. Lucena (Eds). *Phylogeny and classification of Neotropical fishes*. Edipucrs, Porto Alegre 603p.

- Regan, C. T. 1909. Descriptions of three new freshwater fishes from South America presented to the British Museum by Herr J. Paul Arnold. *Annals and Magazine of Natural History*, 8(3): 234-235.
- Schaefer, S. 1997. The neotropical cascudinhos: systematics and biogeography of the *Otocinclus* catfishes (Siluriformes: Loricariidae). *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia*, 148: 1-120.
- Schaefer, S. A. 1998. Conflict and resolution: impact of new taxa on phylogenetic studies of the Neotropical cascudinhos (Siluroidei: Loricariidae), p. 375-400. In: Malabarba, L., R. Reis, R. Vari, Z. Lucena & C. Lucena (eds.). *Phylogeny and classification of Neotropical fishes*. Porto Alegre. Edipucrs.
- Schaefer, S. 2003. Subfamily Hypoptopomatinae. Pp. 321-329. In: R. E. Reis, S. O. Kullander & C. J. Ferraris (Eds). *Check list of the freshwater fishes of South and Central America*. Edipucrs, Porto Alegre, 729p.
- Swofford, D. L. 2000. PAUP*: Phylogenetic analysis using parsimony, version 4.0b8. Sunderland, MA: Sinauer Associates.
- 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: 107-119.

Table 1. Diagnostic morphometric data of *Otocinclus batmani* compared with closest congeners. Values, except for *O. batmani*, from Schaefer (1997). (1) Percent of standard length; (2) percent of head length.

	<i>O. batmani</i> N=10 Upper Amazon River		<i>O. vittatus</i> N=84 Amazon, Orinoco, Paraguay, Parana and Tocantins		<i>O. mariae</i> N=29 Lower Amazon, Upper Madeira and Paraguay		<i>O. huaorani</i> N=16 Upper Amazon and Orinoco		<i>O. mura</i> N=9 Middle Amazon		<i>O. bororo</i> N=9 Paraguay	
	Range	Mean	Range	Mean	Range	Mean	Range	Mean	Range	Mean	Range	Mean
Standard length (mm)	23.2-36.7	28.9	16.5-31.0	29.4	21.4-32.6	24.2	19.3-33.5	29.1	20.7-36.1	36.1	20.2-30.9	30.9
Head Length ⁽¹⁾	25.1-35.5	29.1	16.1-24.4	22.1	15.5-24.5	24.3	15.5-25.1	22.7	19.4-22.7	22.2	18.2-21.0	20.5
Orbit diameter ⁽²⁾	21.1-27.4	24.7	30.1-40.7	33.3	30.4-37.3	30.4	29.3-36.3	29.7	32.5-38.9	22.2	30.2-37.9	32.1

Table 2. Morphometric data for *Otocinclus batmani*. Values are given for the holotype (ICN 6721) and nine paratypes (n = 10). SOC = supraoccipital posterior process.

	Holotype	Range	Mean	SD
Standard length (mm)	28.5	23.2-36.7	28.9	-
Percents of standard length				
Body depth	20.4	20.4-24.1	22.0	1.5
Trunk depth at anal-fin origin	18.2	18.2-22.6	20.2	1.4
Caudal peduncle depth	14.7	14.1-19.8	15.9	1.4
SOC to dorsal-fin origin	13.9	8.3-19.6	14.3	1.8
Cleithrum to pelvic origin	13.9	12.8-17.9	15.4	1.3
Pelvic- to anal-fin origin	17.7	17.6-22.5	19.7	1.4
Trunk length	47.3	43.2-50.8	49.0	2.8
Head Length	33.8	25.1-35.5	29.1	0.6
Percents of head length				
Snout width	39.9	31.8-55.4	43.5	0.7
Interorbit width	51.0	50.4-76.1	62.8	1.1
Internasal width	20.0	15.0-37.2	25.2	0.7
Nares diameter	8.9	6.7-13.7	10.1	0.2
Orbit diameter	23.2	21.1-27.4	24.7	0.3



Figure 1. *Otocinclus batmani*, ICNMHN 6721, holotype, male, 28.5 mm SL; Colombia, Amazonas, small stream tributary of Río Puré, Japurá drainage, upper Amazon basin.

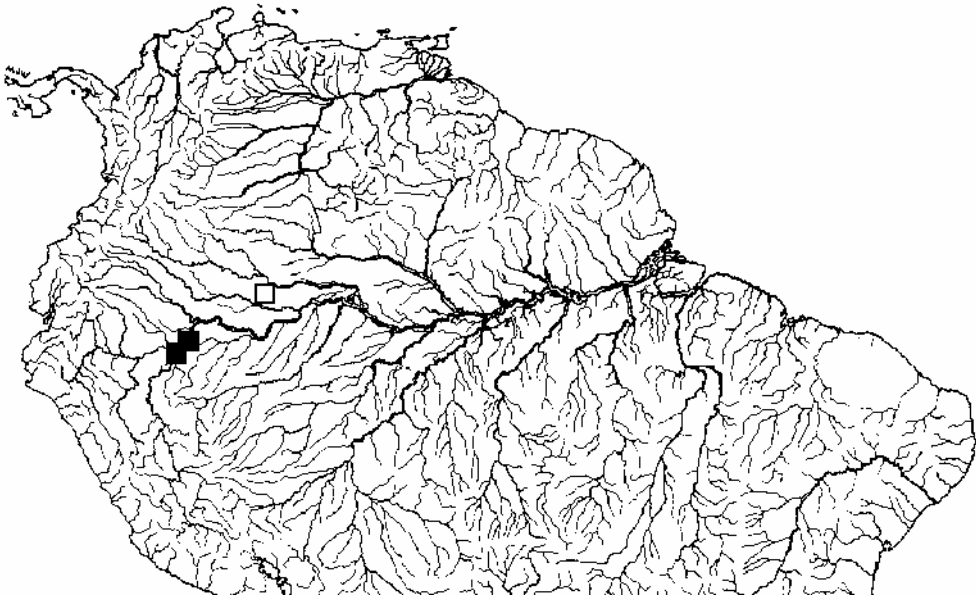


Figure 2. Geographic distribution of *Otocinclus batmani*. Open symbol is type locality.

Capítulo IV

On the validity of *Otocinclus arnoldi* Regan, 1909 and

***Otocinclus mimulus* Axenrot & Kullander, 2003**

(Siluriformes, Loricariidae)

**On the validity of *Otocinclus arnoldi* Regan, 1909 and *Otocinclus mimulus* Axenrot &
Kullander, 2003 (Siluriformes, Loricariidae)**

Pablo Lehmann A^{*,} & Roberto E. Reis^{*}**

* Laboratório de Ictiologia, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul; P.O. Box 1429, 90619-900 Porto Alegre, RS, Brazil; and ** Museo de Historia Natural - Universidad del Cauca (MHNUC), Popayán, Colombia. E-mail: plehmann@pucrs.br

Abstract

Otocinclus arnoldi from the La Plata basin is resurrected from the synonymy of *O. flexilis* described from rio Jacuí basin, based on two diagnostic characters: the presence of five branched pectoral-fin rays vs six in *O. flexilis*, and the presence of the raised tuft of enlarged odontodes at the tip of the supraoccipital posterior process, in juvenile as well as in adults of *O. arnoldi*. Also, *Otocinclus mimulus* from a tributary of the Río Paraná drainage is considered as a junior synonym of *Otocinclus arnoldi*.

Resumo

Otocinclus arnoldi da bacia de La Plata é revalidada da sinonímia de *O. flexilis*, descrito da bacia do rio Jacuí, baseado em dois caracteres diagnósticos: a presença de cinco raios ramificados na nadadeira peitoral vs seis em *O. flexilis*, e pela presença de um tufo de odontódeos alongados na ponta do processo posterior do supraoccipital, em juvenis assim como em adultos de *O. arnoldi*. Também, *Otocinclus mimulus*, descrito da drenagem do rio Paraná é considerado como sinônimo júnior de *Otocinclus arnoldi*.

Key words: La Plata, synonymy, Hypoptopomatinae, taxonomy, systematics, catfish, cascudinho

Introduction

Otocinclus flexilis Cope, 1894 was described from the rio Jacuí, Rio Grande do Sul State, Brazil, based on a syntype series with two lots and 17 specimens, collected by Herbert H. Smith in 1882 and deposited in the Academy of Natural of Sciences of Philadelphia (Malabarba, 1989) under catalog numbers ANSP 21622-21626 and ANSP 21756-21767. That material was studied by Edward D. Cope who diagnosed *O. flexilis* from *O. affinis* Steindachner, 1877, mentioning the presence of six branched pectoral-fin rays and describing the color pattern as “light yellowish brown, with a row of about six oblong dusky spots along the lateral line, which become obscure anteriorly. A series of corresponding spots along the dorsal region. Dorsal and caudal fins light colored with numerous dusky spots. A black spot at the base of caudal fin in some specimens.”

In the same publication, *Otocinclus fimbriatus* Cope, 1894 was described from the same type locality of *O. flexilis*, based on differences “... in the tubercular and fringed lip ... more brightly colored and with less numerous lateral spots. The ventral fins are relatively longer, and the dorsal fin originates above their base, and not behind it, as is the case in *O. flexilis*.” Schaefer (1997) examined the syntype series of *O. fimbriatus* (ANSP 21585-21597, 21752-21755, 17 specimens) and concluded that it does not present consistent differences from *O. flexilis* and, therefore, *O. fimbriatus* was considered a junior synonym of *Otocinclus flexilis*, as already suggested by Regan (1904) and Aquino (1996), and maintained by Schaefer (2003).

Otocinclus arnoldi Regan, 1909 was subsequently described from the “La Plata” drainage, based on a single specimen donated by J. P. Arnold. This species have a rather short original description that does not indicate number of pectoral-fin rays.

More recently, *Otocinclus mimulus* Axenrot & Kullander, 2003 was described from the Río Paraná drainage in Paraguay, being diagnosed from *O. flexilis* by possessing elevated, enlarged odontodes at posterior supraoccipital tip and distinct modal number of premaxillary and dentary teeth and caudal vertebrae.

In this paper we show evidence that *Otocinclus arnoldi* is a valid species and resurrect it from the synonymy of *O. flexilis*, and also that *O. mimulus* is a junior synonym of *O. arnoldi*, and provide revised diagnoses for both species.

Material and methods

The specimens examined belong to the following institutions: BMNH, Natural History Museum, London; MCP, Museu de Ciências e Tecnologia, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre; MZUSP, Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, São Paulo; NRM, Naturhistoriska Riksmuseum, Stockholm; and UFRGS, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. Counts, morphometrics, and anatomical nomenclature follow Schaefer (1997) and Axenrot & Kullander (2003). Specimens studied were cleared and stained (c&s) using the methods of Taylor & Van Dyke (1985). Geographic descriptors (rio, arroio, etc.) are in Portuguese when referring to Brazilian localities or in Spanish (Río, Quebrada, Arroyo, etc.) when referring to non-Brazilian localities.

Results

A comparison of proportional measurements between specimens of *Otocinclus flexilis* from the laguna dos Patos basin and specimens from the lower rio Paraná and rio Uruguay drainages revealed no significant differences, as already demonstrated by Schaefer (1997). Lateral trunk coloration in these two populations is also similar, as both groups have either a row of 3-6 distinct dark blotches or a distinct dark stripe, extending from pterotic-supracleitrum to base of caudal fin, or a diffuse mixture of those two color patterns (Figs 1 and 2). On the other hand, however, all examined specimens from the La Plata basin (130 specimens, including the holotype of *O. arnoldi* – Fig. 3) have five branched rays in the pectoral fin, and all 100 specimens from the laguna dos Patos basin (including the entire syntype series of *O. flexilis* and *O. fimbriatus* – examined by Schaefer, 1977 plus 66 additional specimens) have six branched rays in the pectoral fin (except for one specimen in UFRGS 4963, from do rio Gravatai with five rays). Another character distinguishing both populations is the absence of a patch of elevated, enlarged odontodes on the supraoccipital tip in adults in the rio Jacui basin. The population in the La Plata basin presents a size-variable raised tuft of enlarged odontodes at the tip of the supraoccipital posterior process, in juvenile as well as in adults. Based on this evidence, *Otocinclus arnoldi* is resurrected from the synonymy of *O. flexilis*.

Again, a comparison of proportional measurements and meristics between the same 130 specimens of *Otocinclus arnoldi* and a series of paratypes of *O. mimulus* showed no significant differences, as already mentioned by Axenrot & Kullander (2003: 255). Also very compelling is the fact that, contrary to all other *Otocinclus* species, which have six pectoral-fin branched rays, both *O. arnoldi* and the paratypes of *O. mimulus* have five branched rays in the pectoral fin. In addition, diagnosis in original description of *O. mimulus* fails to distinguish this species from *O. arnoldi* (*O. flexilis* of Axenrot & Kullander, 2003,

who only examined specimens from the La Plata basin). The elevated tuft of enlarged odontodes at tip of supraoccipital that is presumably diagnostic of *O. mimulus* compared to *O. arnoldi*, is in fact present in the later species, in a lesser degree of development. Likewise, contrary to the original diagnosis, *O. arnoldi* present a highly variable coloration, varying from having 3-6 dark blotches along middle of sides to a continuous well-defined stripe, and thus being similar to *O. mimulus* (Figs. 2 and 4). Other meristic characters originally used to diagnose *O. mimulus* (modal number of premaxillary and dentary teeth and caudal vertebrae) are variable and overlapping, do not warranting clear distinction between species. Based on this comparison, *O. mimulus* is here regarded as a junior synonym of *O. arnoldi*.

***Otocinclus flexilis* Cope, 1894**

Figure 1

Otocinclus flexilis Cope, 1894: 97, pl. 8, fig. 13. Type locality: Rio Jacuhy, Rio Grande do Sul [rio Jacuí, Brazil]. Lectotype: ANSP 21756, 40.0 mm SL, designated by Schaefer (1997: 53).

Otocinclus fimbriatus Cope, 1894: 98, pl. 9, fig. 16. Type locality: Rio Jacuhy, Rio Grande do Sul [rio Jacuí, Brazil]. Syntypes: ANSP 212752 (4) and ANSP 21585-97 (14).

Diagnosis. *Otocinclus flexilis* is distinguished from all other *Otocinclus* (except for *O. xakriaba* and *O. arnoldi*) by possessing a small iris diverticulum and lateral trunk coloration consisting of a series of 3-5 diffuse pigment blotches. Absence of an elevated tuft of enlarged odontodes on the postero-dorsal supraoccipital tip in adults, the pectoral skeleton with closed arrector fossae, and presence of a triangular pigment mark at the dorsal-fin base

distinguishes *O. flexilis* from *O. xakriaba*, which possesses the elevated patch of odontodes on the supraoccipital, has an open arrector fossae, and lacks the dorsal-fin mark. From *O. arnoldi* it is easily distinguished by the possession of six branched pectoral-fin rays.

Distribution. *Otocinclus flexilis* is restricted to the laguna dos Patos drainage basin (Fig. 5).

***Otocinclus arnoldi* Regan, 1909**

Figures 2 and 3

Otocinclus arnoldi Regan, 1909: 234. Type locality: La Plata, South America. Holotype: BMNH 1908.12.5:13, 43 mm SL.

Otocinclus mimulus Axenrot & Kullander, 2003: 251. Type locality: Paraguay: Departamento Caazguazú: río Paraná drainage, small stream (arroyo) at Estancia María Belén, 8 km from Colonel Patricio Colman; 25°40'13"S 55°5'52"W. Holotype: MNHNP uncat. (ex. NRM 43480), 34.1 mm SL. – New synonym.

Diagnosis. *Otocinclus arnoldi* is distinguished from all other *Otocinclus* species by having five branched rays in the pectoral-fin. It is further distinguished (except for *O. affinis*, *O. xakriaba*, and *O. flexilis*) by possessing a small iris diverticulum, and (except for *O. affinis* and *O. xakriaba*) by having a slightly elevated tuft of enlarged odontodes on the postero-dorsal supraoccipital tip in young and adult. Lateral trunk coloration is variable, including either row of 4-6 distinct dark blotches or distinct dark stripe extending from pterotic-supracleitrum to base of caudal fin, or a diffuse mixture of those two color patterns.

Distribution. *Otocinclus arnoldi* occurs in the tributaries of the lower Río Paraná drainage (below the former major Sete Quedas waterfalls), lower and middle Paraguay, Uruguay, La Plata and small coastal streams of Uruguay, south of the laguna dos Patos drainage (Fig. 5).

Discussion

Aquino (1996) proposed that *Otocinclus arnoldi*, from the La Plata basin, is a junior synonym of *Otocinclus flexilis*, from the rio Jacuí, based in overlapping results in morphometric and meristic characters, and the color pattern. However, she has not included specimens of *O. flexilis* from rio Jacuí basin in the morphometric analysis, only comparing the holotype of *O. arnoldi* with 34 specimens (table 1, lots ILPLA 204 and 207) from the La Plata basin. Furthermore, in her table 1, the holotype of *O. arnoldi* is erroneously reported as having six pectoral-fin branched rays, what is contrary to our own and Schaefer's (1997: 53) count of five branched rays. The results presented by Aquino (1996), therefore, have no compelling evidence to warrant recognition of *O. arnoldi* as junior synonymy of *O. flexilis*.

Following Aquino (1996), Schaefer (1997: 53) described the variation of pectoral-fin rays present in *Otocinclus flexilis*, indicating that this feature is variable in this species. The reason for this is that specimens from both the rio Jacuí and the La Plata basin were being considered conspecific.

Comparative material examined

Otocinclus arnoldi (150 specimens): BMNH 1908.12.5:13, holotype of *Otocinclus arnoldi*, 43 mm SL, Río de La Plata, Argentina. Brazil: Rio Grande do Sul: rio Uruguay drainage:

MCP 25234 (8, 2 c&s, 32.7-44.3 mm SL) rio Inhacunda, São Francisco de Assis, 29°32'27"S 55°07'45"W. MCP 25245 (46, 1c&s, 30.1-42.7 mm SL) stream tributary to rio Inhacunda, São Francisco de Assis, 29°32'39"S 55°07'50"W. MCP 26833 (1, 26.3 mm SL) creek tributary to rio Santa Maria, Rosário do Sul, 30°10'44"S 54°51'22"W. MCP 26970 (1, 24.5 mm SL) rio Caxambu, Panambi, 28°35'50"S 53°27'31"W. MCP 34613 (20, 19.9-24.5 mm SL) rio Ibicuí, São Vicente do Sul, 24°48'00"S 54°58'00"W. MCP 26864 (8, 2 c&s, 20.7-31.9 mm SL) arroio do Salso, Rosário do Sul, 30°22'27"S 55°02'07"W. UFRGS 6838 (4, 31.7-38.2 mm SL) stream on road BR-290 ca. 10 km from Rosário do Sul, 30°12'42.8"S 55°03'17.5"W. Argentina: Lower Paraná drainage: MCP 32565 (5, 1 c&s, 27.3-34.3mm SL) Arroyo Nogoya, Vitória/Guaaleguay, approx. 32°50'S 59°50'W. MZUSP 51092 (18) Río Cayasta, tributary to Río San Javier, Helvecia, approx. 31°10'S 60°10'W. Paraguay: Río Paraná drainage: NRM 42332 (13 paratypes of *Otocinclus mimulus*, 30.1-36.9 mm SL) and NRM 43479 (1 c&s paratype of *Otocinclus mimulus*), 36.2 mm SL) small stream at Estancia María Belén 8 km from Coronel Patricio Colman, Caaguazú, 25°40'13"S 55°05'52"W. Uruguay: rio Uruguay drainage: MCP 10003 (5, 29.9-36.5 mm SL) rio Negro, Arrieria, Cerro Largo, approx. 31°50'S 54°28'W. UFRGS 7180 (10, 31.5-47.7 mm SL) tributary to río Yi, Durazno, 33°15'S 56°00'W. UFRGS 7181 (1, 47.8 mm SL) Arroyo Corrales on route 27, Tacuarembó, 31°23'S 55°12'W. UFRGS 7182 (2, 40.4-45.5 mm SL) Arroyo Cuñapiru on route 27, Tacuarembó, 31°05'S 55°25'W.

Otocinclus flexilis (225 specimens): Brazil: Rio Grande do Sul: Laguna dos Patos drainage: MCP 21426 (2, 28.4-33.9 mm SL) arroio Arambaré, Pedro Osório, 31°54'31"S 53°01'44"W. MCP 18307 (2, 37.6-37.8 mm SL) arroio Sapucaia, Esteio, approx. 29°52'S 51°09'W. MCP 9628 (3, 22.1-23.1 mm SL) arroio dos Ratos, Arroio dos Ratos, approx. 30°07'S 51°43'W. MCP 25131 (1, 37.5 mm SL) arroio Arambaré, Pedro Osório,

31°54'35"S 53°01'40"W. MCP 17414 (13, 2 c&s, 23.5-45.1 mm SL) arroio Itaetá, Passo da Pedras, approx. 31°50'S 52°43'W. MCP 37681 (9, 38.5-44.43 mm SL), arroio Arambaré, Pedro Osório, 31°51'51"S 52°49'24"W. UFRGS 4963 (22, 23.5-31.0 mm SL) varzea of rio Gravataí, Porto Alegre. UFRGS 6325 (171) creek near Gravataí, 29°57'26"S 51°00'23"W.

Otocinclus xakriaba (30 specimens): Brazil: Minas Gerais: rio São Francisco drainage:

MCP 23506 (1 cs, 30.2 mm SL) rio Paraopeba, Jatuaba, approx. 19°57'S 44°18'W. MCP 16879 (25, 4 cs, 22.53-28.68 mm SL) rio Peru-Açu, Januária, approx. 15°11'S 44°12'30"W.

Acknowledgements

I thank Sven Kullander (NRM) for the loan of *O. mimulus* type material, James Maclaine (BMNH) for the photos of the holotype of *Otocinclus arnoldi*. I am grateful to Luiz R. Malabarba for the support of the field work in Uruguay and loan of material from UFRGS, and to Roberto E. Reis (MCP) for the comments and suggestions on the manuscript. Thanks also to Aloisio Braun for the photographs, Tiago Carvalho for assistance and all colleagues in the MCP Laboratory of Ichthyology. Research associated with this paper was partially financed by the All Catfish Species Inventory (NSF-DEB #0315963). PLA received a doctoral fellowship from CNPq/CAPES – IEL Nacional – Brazil (process # 190033/02-9) and RER is partially financed by CNPq (Proc. # 301748/2004-7).

Literature Cited

Aquino, A. E. 1996. Redescrición de *Otocinclus flexilis* Cope, 1894 (Siluriformes, Loricariidae, Hypoptopomatinae) con un nuevo sinónimo. Iheringia, Série Zoologia, 81: 13-22.

- Axenrot T. E. & S. O. Kullander. 2003. *Corydoras diphyses* (Siluriformes: Callichthyidae) and *Otocinclus mimulus* (Siluriformes: Loricariidae), two new species of catfishes from Paraguay, a case of mimetic association. *Ichthyological Exploration of Freshwaters*, 14(3): 249-272.
- Malabarba, L. R. 1989. Histórico sistemático e lista comentada das espécies de peixes de água doce do sistema da Laguna dos Patos, Rio Grande do Sul, Brasil. *Comunicações do Museu de Ciências da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Série zoologia*, 2(8): 107-179.
- Regan, C. T. 1904. A monograph of the fishes of the family Loricariidae. *Transactions of the Zoological Society of London*, 18: 191-350.
- Regan, C. T. 1909. Descriptions of three new freshwater fishes from South America presented to the British Museum by Herr J. Paul Arnold. *Annals and Magazine of Natural History*, 3: 234-235.
- Schaefer, S. A. 1997. The neotropical cascudinhos: Systematics and biogeography of the *Otocinclus* catfishes (Siluriformes: Loricariidae). *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia*, 148: 1-120.
- Schaefer, S. A. 2003. Subfamily Hypoptopomatinae. Pp. 321-229 *In*: Reis, R. E., Kullander, S. O. & Ferraris, C. J., Jr. (Eds). *Check list of the freshwater fishes of South and Central America*. Porto Alegre, Edipucrs.
- Taylor, W. R. & G. G. Van Dyke. 1985. Revised procedures for staining and clearing small fishes and other vertebrates for bone and cartilage study. *Cybio*, 9: 107-119.



Figura 1. *Otocinclus flexilis*, variation of color pattern. MCP 17414 and MCP 18307.



Figure 2. *Otocinclus arnoldi*, variation of color pattern. MCP 25234, MCP 32565, and UFRGS 6838.



Figure 3. *Otocinclus Arnoldo*, holotype, BMNH 1908.12.5:13, 43 mm SL, Río de La Plata. Scale = 5 mm.



Figure 4. Paratypes of *Otocinclus mimulus*, variation of color pattern. NRM 42332.

T

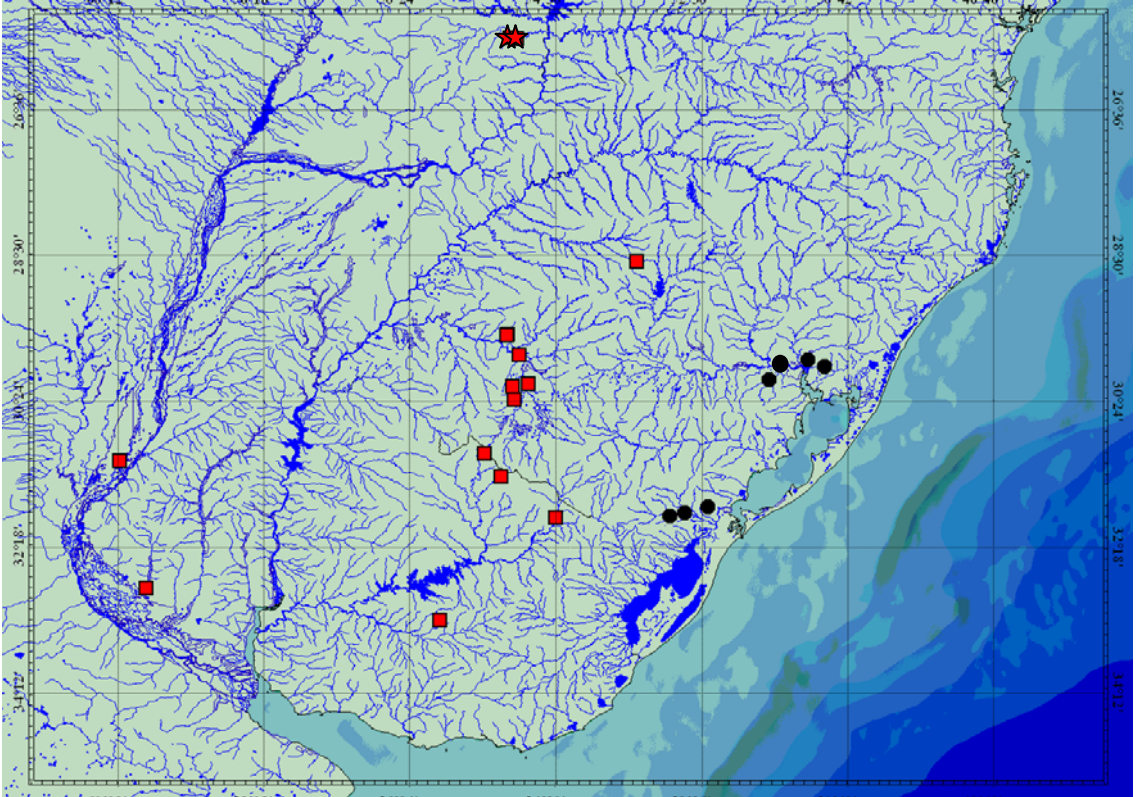


Figure 5. Geographic distribution of *Otocinclus arnoldi* (red squares) and *O. flexilis* (black dots). Red stars indicate the localities for *O. mimulus*.

Apêndice 1

Processo acessório à diafanização para a clarificação de peixes quando os espécimens apresentam gordura

Quando os exemplares contêm restos de gordura (manchas brancas-amarelas difusas) localizadas pelo geral na cabeça, no dorso ou em outras partes do corpo e que ainda permanecem após do processo da solução digestiva.

1. Colocar o exemplar em álcool 30% (deixar entre 16 e 24hs)
2. Passar para álcool 50% (deixar entre 16 e 24hs)
3. Passar para álcool 70% (deixar entre 16 e 24hs)
4. Colocar o exemplar em uma solução de álcool (96,5%) + Xilol (líquido) em uma relação 1:1. Monitorar e passar ao seguinte passo conforme a gordura tenha desaparecido (bons resultados obtidos entre 8 e 12 horas) ←
5. Colocar em álcool 90 % (24 hs)
6. Passar para álcool 70 % (24 hs)
7. Passar para álcool 30 % (24 hs)
8. Lavar o exemplar com água destilada
9. Passar para solução de corante vermelho e continuar processo (Taylor & Van Dike, 1985) até o material ficar pronto para observação em glicerina (80-100%)

OBSERVAÇÕES:

Se a coloração com vermelho de alisarina já foi feita, começar o processo no passo numero 1. As vezes é possível monitorar melhor a extração da gordura nos exemplares corados.

Em exemplares de comprimento superior a 15 cm CT, se recomenda aumentar o tempo de permanência dos exemplares nas soluções e monitorar especialmente o passo 4.

➔ É importante ter muito cuidado com o Xilol (Xileno Dimetil Benzina) considerado de alto nível de toxicidade.

Retirar etiquetas plásticas dos espécimens no passo 4 (o xilol desmancha tudo).

➔ É recomendável passar os exemplares no passo 3 para o 4 em recipientes de vidro.

Caixas plásticas ou similares podem desmanchar-se.

Utilizar H₂O destilada para diminuir a concentração do álcool 96.5%

AVISO

La presente tesis forma parte de los requisitos necesarios para obtener el título de Doctor en Biociencias – Zoología, y como tal, no debe ser considerada como una publicación en el sentido del Código Internacional de Nomenclatura Zoológica (a pesar de estar disponible públicamente sin restricciones). Por consiguiente, cualquier información inédita, opiniones e hipótesis, así como nombres nuevos, no están disponibles en la literatura zoológica. Personas interesadas deben estar concientes de que cualquier referencia publicada con relación al contenido de este estudio, en su presente forma, solamente deberá ser realizada con aprobación previa del autor.

ADVERTÊNCIA

A presente tese é parte dos requisitos necessários para obtenção do título de Doutor em Biociências – Zoologia, e como tal, não deve ser vista como uma publicação no senso do Código Internacional de Nomenclatura Zoológica (apesar de disponível publicamente sem restrições). Dessa forma, quaisquer informações inéditas, opiniões e hipóteses, assim como nomes novos, não estão disponíveis na literatura zoológica. Pessoas interessadas devem estar concientes de que referências publicadas ao conteúdo deste estudo, na sua presente forma, somente devem ser feitas com aprovação prévia do autor.

NOTICE

This thesis is a partial requirement for the PH.D. degree in Bioscience – Zoology, and, as such, should not be considered as a publication in the sense of the International Code of Zoological Nomenclature (although it is available without restrictions). Therefore, any new information, opinions, and hypotheses, as well as new names, are available in the zoological literature. Interested people are advised that any public reference to this study, in its current form, should only be done after previous acceptance of the author.