

Retrospectiva del conocimiento de los peces fósiles de Bolivia

Current knowledge on fossile fishes in Bolivia

Matías CAREAGA^{1,2,*}, Ricardo CÉSPEDES² & Fernando M. CARVAJAL-VALLEJOS^{1,2}

NOTA/NOTE

Citación/ Citation: Careaga M., Céspedes R., Carvajal-Vallejos F.M. (2020). Retrospectiva del conocimiento de los peces fósiles de Bolivia. *Hidrobiología Neotropical y Conservación Acuática*, 1 (1): 92-104

Recibido/Received: 26 de Marzo 2018/26 March 2018

Aceptado/Accepted: 1 de Agosto 2019/1 August 2019

Publicado/Published: Junio/ June 2020

Copyright: © Editorial INIA

Acceso abierto/Open access article.



¹ Unidad de Limnología y Recursos Acuáticos (ULRA), Universidad Mayor de San Simón (UMSS), Calle Sucre y Parque la Torre s/n. Telf.: (+591 4) 4235622. Cochabamba, Estado Plurinacional de Bolivia.

² Museo de Historia Natural Alcide d'Orbigny, Av. Potosí #1458, zona Queru Queru, Telf. (+591 4) 4486969, Cochabamba, Estado Plurinacional de Bolivia.

*Autor para la correspondencia: careaga.mat@gmail.com

RESUMEN

Se presenta la lista de los taxa superiores de peces fósiles de Bolivia y el número de especies por familia. El compilado fue elaborado con base en descripciones taxonómicas, registros bibliográficos y revisiones previas. Un total de 81 morfotipos de siete diferentes Clases (Pteraspodomorphi, Thelodonti, Placodermi, Chondrichthyes, Acanthodii, Osteichthyes e *incertae sedis*) fueron citados, abarcando un período de tiempo desde el Paleozoico (Ordovícico) hasta el Cenozoico (Neógeno). El número de taxa es notablemente elevado debido a las formaciones existentes en el país, y la variedad de ambientes acuáticos (marinos y de aguas continentales) que existieron en el pasado.

Palabras clave: Evolución, paleoictiología, paleontología, riqueza.

ABSTRACT

We present the higher taxa of Bolivian fossil fishes and the number of species per family. The compilation was based on taxonomic descriptions, bibliographic records and previous reviews. A total of 81 morphotypes from seven different Classes (Pteraspodomorphi, Thelodonti, Placodermi, Chondrichthyes, Acanthodii, Osteichthyes and *incertae sedis*) were cited, from the Paleozoic (Ordovician) to the

Cenozoic (Neogene) Era. The number of taxa is remarkably high due to existing geological formations in the country, and the variety of aquatic environments (marine and fresh waters) that existed in the past.

Keywords: Evolution, paleoichthyology, paleontology, richness.

INTRODUCCIÓN

Bolivia tiene un notable registro de peces fósiles debido a la gran variedad de ecosistemas acuáticos que estuvieron sobre su territorio actual desde tempranas épocas de su acontecer geológico, comenzando con ambientes marinos someros y profundos durante el Paleozoico, derivando posteriormente en complejos sistemas continentales del Mesozoico y Cenozoico (Gayet *et al.* 1991, Arratia & Cione 1996, Suárez-Soruco 2007). Fragmentos de estos ecosistemas se presentan en 60 localidades, la mayoría al sur del Altiplano y sur de la Cordillera Oriental (Gayet *et al.* 1991).

El estudio de los peces fósiles de Bolivia se inició durante la segunda mitad del siglo XX. Schaeffer (1963) realizó la primera publicación con la descripción de *Pucapristis branisi*, le siguió Cappetta (1975), con la descripción de un grupo muy diverso de selacios del Cretácico superior. Posteriormente, se realizaron los importantes descubrimientos y descripciones de *Zamponiopteron falciformis*, *Z. triangularis*, *Z. spinifera* y *Pucapampella rodrigae*, entre otras formas del Devónico, por Janvier & Suárez-Riglos (1986). Años después, Gayet (1982 a,b,c) publica los primeros hallazgos de Characiformes, Semionotiformes y el único registro conocido de Cypriniformes en Sudamérica. En 1986, Gagnier *et al.* dan a conocer el descubrimiento de un enigmático fósil del Ordovícico, *Sacabambaspis janvieri*, uno de los vertebrados fósiles más antiguos en un destacado estado de preservación.

Desde 1980 hasta finales del siglo XX, se acrecentó el número de publicaciones. Entre ellas, la serie editorial de Fósiles y Facies de Bolivia, Vertebrados (Suárez-Soruco 1991) que recopiló la información publicada hasta ese momento e incrementó el conocimiento paleontológico con nuevas formas. En estas últimas dos décadas, el número de publicaciones fue reducido a pesar de ser necesarios nuevos estudios que incrementen el conocimiento y comprensión de la ictiofauna fósil de Bolivia.

El objetivo fue presentar una síntesis actualizada sobre el conocimiento de los peces fósiles de Bolivia en una escala de tiempo que comprenda desde el Ordovícico hasta el Neógeno.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se elaboró una lista de los taxa superiores con su respectivo número de especies por familia, que fue construida con base en una revisión de las siguientes descripciones

taxonómicas: Schaeffer (1963), Braniša *et al.* (1964), Cappetta (1975), Gayet (1982a, 1988, 1991), Merino-Rodo & Janvier (1986), Janvier & Suárez-Riglos (1986), Gagnier *et al.* (1986), Gagnier (1991), Gayet & Meunier (1991, 1992), Meunier & Gayet (1992, 1996), Gayet *et al.* (2003) y Pradel *et al.* (2009). Así mismo, se incluyeron las siguientes referencias que clarificaron la distribución de las especies, reportaron nuevos hallazgos y realizaron correcciones: Gayet (1982b, 1982c), Muizon *et al.* (1983), Goujet *et al.* (1984), Gayet *et al.* (1991, 2001), Janvier (1991), Marshall & Hoffstetter (1991), Arratia & Cione (1996), Gayet & Meunier (1998, 2001), Janvier & Maisey (2010), Racheboeuf *et al.* (2012) y Nelson *et al.* (2016).

La nomenclatura y la clasificación de los taxa superiores sigue a Nelson *et al.* (2016) tanto como fue posible. La contabilización de especies fue realizada con base en información taxonómica de familia, género y/o especie; es decir, esta revisión constató de tres etapas, la primera incluir todas las especies descritas, la segunda agregar los géneros con especies indeterminadas que no fueron considerados en el primer paso, y la tercera incorporar las familias restantes (aquellas que solo estuvieron conformadas por morfotipos indeterminados). Tomando en cuenta este procedimiento, es importante aclarar que los registros de la tabla 2 que no presentan orden y/o familia, fueron incluidos por cumplir con las condiciones del primer y/o segundo paso; estos morfotipos presentan género y en la mayoría de los casos, especie determinada.

Localidades geográficas

La ictiofauna fósil proviene de 60 localidades listadas en la tabla 1 y visualizadas en las figuras 1, 2 y 3. Cada figura corresponde a una era geológica (Paleozoico, Mesozoico y Cenozoico). Los sitios paleontológicos fueron enumerados con relación a la tabla 1 para una mejor comprensión.

TABLA 1. Localidades geográficas donde se encontró ictiofauna fósil de Bolivia. Las 60 localidades paleontológicas registradas indican los respectivos departamentos, formaciones y períodos geológicos a los que corresponden. La enumeración de los sitios es la misma que se presenta en las figuras 1, 2 y 3.

| N° | Localidad | Departamento | Formación | Período geológico |
|----|--------------------------|--------------|------------------|-------------------|
| 1 | Cerro Chajkeri | Cochabamba | Anzaldo | Ordovícico |
| 2 | Cerro San Pedro | Cochabamba | Anzaldo | Ordovícico |
| 3 | Estancia Calientes | Cochabamba | Anzaldo | Ordovícico |
| 4 | Quebrada de Millu Mayu | Cochabamba | Anzaldo | Ordovícico |
| 5 | Río Challaque | Cochabamba | Anzaldo | Ordovícico |
| 6 | Sacabamba | Cochabamba | Anzaldo | Ordovícico |
| 7 | Arquillos | Chuquisaca | Tarabuco | Silúrico |
| 8 | Kirusillas | Chuquisaca | Tarabuco | Silúrico |
| 9 | Lampaya | Cochabamba | ?Tarabuco | Silúrico |
| 10 | Tabacal - Tomina | Chuquisaca | Tarabuco | Silúrico |
| 11 | Seripona - La Higuera | Chuquisaca | Santa Rosa | Devónico |
| 12 | Zona de Calla - Tapacari | Cochabamba | Vila Vila | Devónico |
| 13 | Achumani | La Paz | Sicasica | Devónico |
| 14 | Belén | La Paz | Sicasica | Devónico |
| 15 | Pujvari | La Paz | Sicasica | Devónico |
| 16 | Chacoma | La Paz | Belén o Sicasica | Devónico |
| 17 | Sicasica | La Paz | Belén o Sicasica | Devónico |

| N° | Localidad | Departamento | Formación | Período geológico |
|----|-----------------------------|--------------|-------------------------|-----------------------|
| 18 | Pisacaviña | La Paz | Belén | Devónico |
| 19 | Tenkhora Loma | La Paz | Belén | Devónico |
| 20 | Pojo | Cochabamba | Belén | Devónico |
| 21 | Campo Redondo | Chuquisaca | Huamampampa | Devónico |
| 22 | San Julian Pucapampa | Chuquisaca | Huamampampa | Devónico |
| 23 | Sobo Sobo | Chuquisaca | Huamampampa | Devónico |
| 24 | Laguna Coche | Cochabamba | Icla | Devónico |
| 25 | Cumaná | La Paz | Colpacucho | Devónico |
| 26 | Yuquimbia, Chalana Vieja | Tarija | Iquiri | Devónico |
| 27 | Cerro Yaurichambi | La Paz | Copacabana | Pérmico |
| 28 | Villamontes | Tarija | Vitiacua | Pérmico-Triásico |
| 29 | Quebrada de Charagua | Santa Cruz | Castellón | Triásico-Jurásico |
| 30 | Macha | Potosí | Miraflores | Cretácico |
| 31 | Agua Clara | Potosí | Chaunaca - El Molino | Cretácico |
| 32 | La Palca | Potosí | Chaunaca - El Molino | Cretácico - Paleógeno |
| 33 | Río Angosto, Chocaya | Potosí | El Molino | Cretácico |
| 34 | Wila Khasa | Potosí | El Molino | Cretácico |
| 35 | Sayari | Cochabamba | El Molino | Cretácico |
| 36 | Hotel Cordillera | Potosí | El Molino | Cretácico |
| 37 | Quebrada Taxisca | Potosí | El Molino | Cretácico |
| 38 | Huarachani | La Paz | El Molino | Cretácico |
| 39 | Vilcapujio (=Wila Apacheta) | Potosí | El Molino | Cretácico |
| 40 | Cayara | Potosí | El Molino | Cretácico |
| 41 | Jay Jay | Potosí | El Molino | Cretácico |
| 42 | Serpa | Potosí | El Molino | Cretácico |
| 43 | Sevaruyo | Oruro | El Molino | Cretácico |
| 44 | Tomave | Potosí | El Molino | Cretácico |
| 45 | Uyuni | Potosí | El Molino | Cretácico |
| 46 | Lagunillas | Potosí | El Molino | Cretácico |
| 47 | Chullpa Khasa, Morochata | Cochabamba | El Molino | Cretácico |
| 48 | Río Flora | La Paz | El Molino | Cretácico |
| 49 | Pajcha Pata | Cochabamba | El Molino - Santa Lucía | Cretácico - Paleógeno |
| 50 | Vila Vila (=Vila Viscarra) | Cochabamba | El Molino - Santa Lucía | Cretácico - Paleógeno |
| 51 | Torotoro | Potosí | El Molino - Santa Lucía | Cretácico - Paleógeno |
| 52 | Tiupampa | Cochabamba | El Molino - Santa Lucía | Cretácico - Paleógeno |
| 53 | Estancia Blanco Rancho | Cochabamba | El Molino - Santa Lucía | Cretácico - Paleógeno |
| 54 | Río Calazaya | Potosí | El Molino | Paleógeno |
| 55 | Río Moile | Santa Cruz | El Molino - Yecua | Paleógeno - Neógeno |
| 56 | Chaupi Khocha | Chuquisaca | Santa Lucía | Paleógeno |
| 57 | Maragua | Chuquisaca | Santa Lucía | Paleógeno |
| 58 | Criadero de Loro | Cochabamba | Santa Lucía | Paleógeno |
| 59 | Villa Pacheco | Potosí | Impora | Paleógeno |
| 60 | Río Acre | Pando | Cobija | Neógeno |

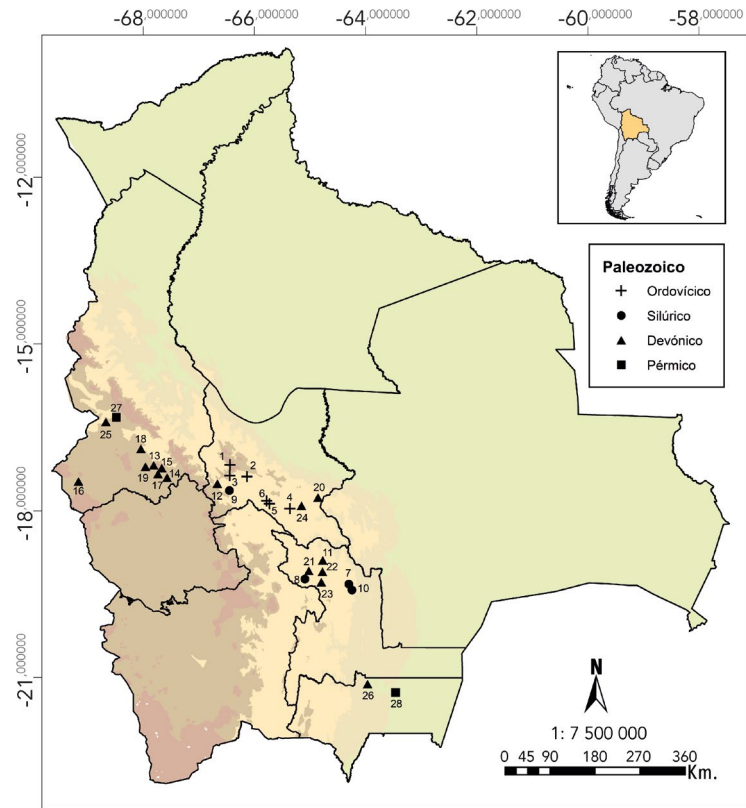


FIGURA 1. Sitios paleontológicos con ictiofauna fósil de Bolivia correspondiente a la Era Paleozoica, seis de ellas del Ordovícico, cuatro del Silúrico, 16 del Devónico y dos del Pérmico.

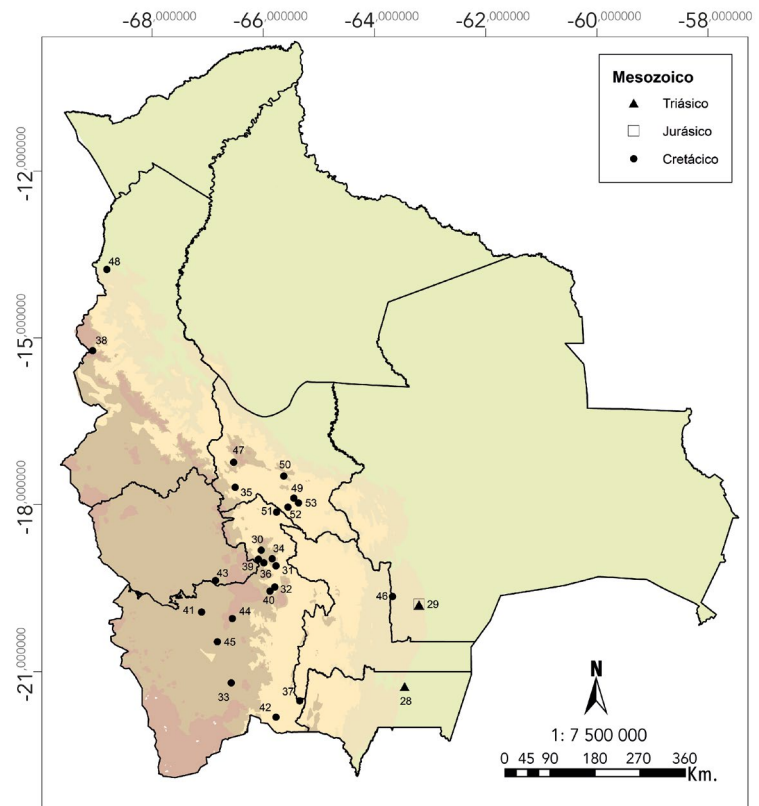


FIGURA 2. Sitios paleontológicos con ictiofauna fósil de la Era Mesozoica de Bolivia, dos de ellas provenientes del Triásico, una del Jurásico y 23 del Cretácico.

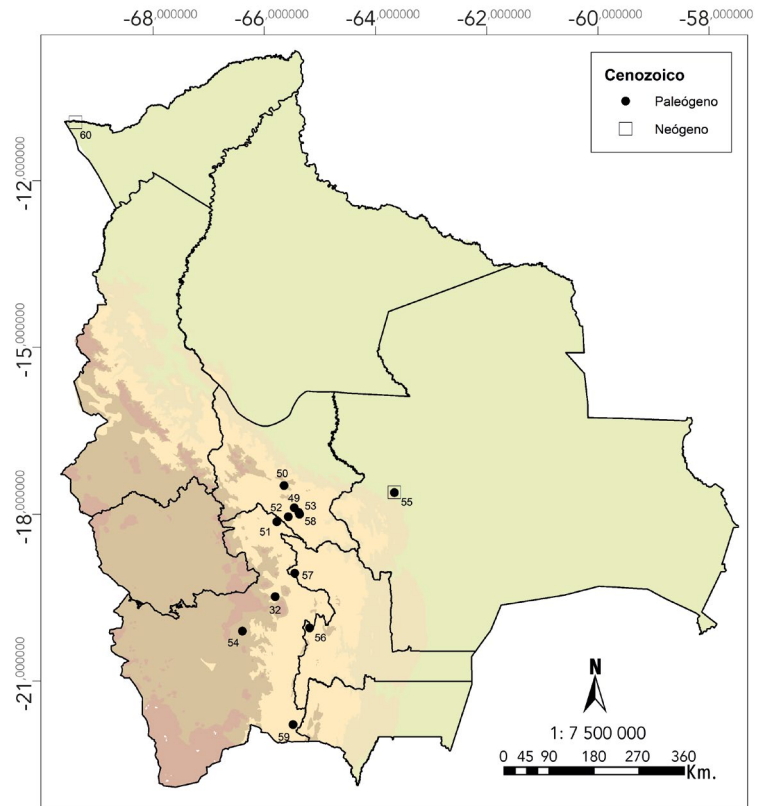


FIGURA 3. Sitios paleontológicos con ictiofauna fósil de Bolivia de la Era Cenozoica, 11 de ellas del Paleógeno (Paleoceno), y dos del Neógeno (Mioceno e indeterminado).

RESULTADOS

La ictiofauna fósil de Bolivia está compuesta de 81 morfotipos (especies diferenciadas) que corresponden a 30 órdenes y 36 familias de las siguientes clases: Pteraspidomorphi (2.5%), Thelodonti (1.2%), Placodermi (2.5%), Condrichthyes (30.9%), Acanthodii (11.1%), Osteichthyes (49.4%) e incertae sedis (2.5%). Veintiuno de estos morfotipos fueron registrados para más de un período geológico. El número de especies por familia y período geológico se presenta en la tabla 2.

TABLA 2. Número de especies por familia y período geológico de la ictiofauna fósil de Bolivia. Las categorías taxonómicas fueron dispuestas según la secuencia jerárquica propuesta por Nelson et al. (2016). Las columnas abreviadas corresponden

| Sistemática paleontológica | ORD | DEV | PER | TRI | JUR | CRE | PAL | NEO |
|-----------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Superclase Pteraspidomorphi | | | | | | | | |
| Clase Pteraspidomorpha | | | | | | | | |
| Orden Arandaspidiformes | | | | | | | | |
| Familia Arandaspididae | 2 | | | | | | | |
| Superclase Thelodontomorphi | | | | | | | | |
| Clase Thelodonti | | | | | | | | |
| Orden Thelodontiformes | | | | | | | | |
| Familia Turiniidae | | 1 | | | | | | |
| Superclase Gnathostomata | | | | | | | | |
| Clase Placodermi | | | | | | | | |

a los períodos geológicos a los que pertenecen los registros fósiles; ORD (Ordovícico), SIL (Silúrico), DEV (Devónico), PER (Pérmico), TRI (Triásico), JUR (Jurásico), CRE (Cretácico), PAL (Paleógeno) y NEO (Neógeno). Los registros que no presentan orden y/o familia fueron incluidos por tener el género determinado.

| Sistemática paleontológica | ORD | DEV | PER | TRI | JUR | CRE | PAL | NEO |
|--------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Orden Rhenaniformes | | | | | | | | |
| Familia Asterosteidae | | 1 | | | | | | |
| Orden Arthrodiriformes | | | | | | | | |
| Familia Dunkleosteidae | | 1 | | | | | | |
| Clase Chondrichthyes | | | | | | | | |
| Orden Antarctilamniformes | | | | | | | | |
| Familia Antarctilamnidae | | 3 | | | | | | |
| Orden ? Cladodontiformes | | | | | | | | |
| Familia Cladodontidae | | | 1 | | | | | |
| Orden Ctenacanthiformes | | | | | | | | |
| Familia Ctenacanthidae | | 1 | | | | | | |
| Orden Eugeneodontiformes | | | | | | | | |
| Familia Agassizodontidae | | | 1 | | | | | |
| Orden Petalodontiformes | | | | | | | | |
| Familia Pristodontidae | | | 1 | | | | | |
| Orden indeterminado | | | | | | | | |
| Familia <i>incertae sedis</i> | | 6 | | | | | | |
| Orden indeterminado | | | | | | | | |
| Familia <i>incertae sedis</i> | | 1 | | | | | | |
| Orden Pristiformes | | | | | | | | |
| Familia Sclerorhynchidae | | | | | | 3 | | |
| Orden Myliobatiformes | | | | | | | | |
| Familia Dasyatidae | | | | | | 6 | | |
| Familia Rhombodontidae | | | | | | 2 | | |
| Clase Acanthodii | | | | | | | | |
| Orden Clamatiiformes | | | | | | | | |
| Familia Clamatiidae | | 1 | | | | | | |
| Familia Gyracanthidae | | 2 | | | | | | |
| Orden Ischnacanthiformes | | | | | | | | |
| Familia Ischnacanthidae | | 1 | | | | | | |
| Orden indeterminado | | | | | | | | |
| Familia <i>incertae sedis</i> | | 5 | | | | | | |
| Clase Osteichthyes | | | | | | | | |
| Subclase Sarcopterygii | | | | | | | | |
| Orden Coelacanthiformes | | | | | | | | |
| Familia Coelacanthidae | | | 1 | 1 | | | | |
| Orden Ceratodontiformes | | | | | | | | |
| Familia Ceratodontidae | | | | | | | 2 | |
| Familia Lepidosirenidae | | | | | | 1 | 1 | |
| Subclase Actinopterygii | | | | | | | | |
| Orden Palaeonisciformes | | | | | | | | |
| Familia Birgeriidae | | | 1 | 1 | | | | |
| Orden Platysomiformes | | | | | | | | |
| Familia ? Platysomidae | | | 1 | | | | | |
| Orden Polypteriformes | | | | | | | | |
| Familia Polypteridae | | | | | | 1 | 1 | |
| Familia <i>incertae sedis</i> | | | | | | 1 | 1 | |
| Orden Pycnodontiformes | | | | | | | | |
| Familia Pycnodontidae | | | | | | 3 | | |
| Familia <i>incertae sedis</i> | | | | | | 1 | | |
| Orden Lepisosteiformes | | | | | | | | |
| Familia Lepisosteidae | | | | 1 | 1 | 2 | | |
| Orden Semionotiformes | | | | | | | | |

| Sistemática paleontológica | ORD | DEV | PER | TRI | JUR | CRE | PAL | NEO |
|-------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Familia Semionotidae | | | | 1 | 1 | 2 | | |
| Orden Osteoglossiformes | | | | | | | | |
| Familia Osteoglossidae | | | | | | 3 | 2 | |
| Orden Clupeiformes | | | | | | | | |
| Familia Chirocentridae | | | | | | 1 | 1 | |
| Orden Cypriniformes | | | | | | | | |
| Familia <i>incertae sedis</i> | | | | | | 1 | | |
| Orden Characiformes | | | | | | | | |
| Familia Erythrinidae | | | | | | 1 | 1 | |
| Familia Serrasalminidae | | | | | | 2 | 3 | |
| Familia Characidae | | | | | | 2 | 2 | |
| Familia indeterminada | | | | | | 1 | 1 | |
| Orden Siluriformes | | | | | | | | |
| Familia Andinichthyidae | | | | | | 4 | 4 | |
| Familia <i>incertae sedis</i> | | | | | | 1 | 1 | |
| Orden Gymnotiformes | | | | | | | | |
| Familia Sternopygidae | | | | | | | | 1 |
| Orden Aulopiformes | | | | | | | | |
| Familia Ichthyotringidae | | | | | | 1 | | |
| Familia Enchodontidae | | | | | | 1 | | |
| Orden cf. Cyprinodontiformes | | | | | | | | |
| Familia indeterminada | | | | | | 1 | | |
| Orden Perciformes | | | | | | | | |
| Familia Centropomidae | | | | | | | 1 | |
| Familia Latidae | | | | | | 1 | | |
| Familia Percichthyidae | | | | | | 1 | | |
| Clase <i>incertae sedis</i> | | | | | | | | |
| Orden indeterminado | | | | | | | | |
| Familia indeterminada | | | 2 | | | | | |
| Total | 2 | 25 | 6 | 4 | 2 | 43 | 21 | 1 |

Diecinueve morfotipos de esta lista de familias no presentan orden y/o familia, sin embargo fueron incluidos porque presentan información completa del género y, en la mayoría de los casos, de la especie. Estos morfotipos se agrupan en las siguientes Clases:

- Chondrichthyes (*Pucapampella rodrigae*, *Pucapampella* sp., *Zamponiopteron falciformis*, *Zamponiopteron triangularis*, *Zamponiopteron spinifera*, *Zamponiopteron* sp., *Bolivacanthus sagitalis*).
- Acanthodii (*Nodonchus rectus*, *Onchus punctuatus*, *Onchus sicaeformis*, *Onchus* sp., *Machaeracanthus* sp.).
- Osteichthyes (*Latinopollia suarezi*, *Stephanodus minimus*, *Molinichthys inopinatus*, *Tiupampichthys intermedius* y *Rhineastes* sp.).
- *incertae sedis* (*Sinacanthus boliviensis* y *Ramirosuarezi boliviana*).

Los anteriores registros requieren material complementario y nuevos estudios para ser dispuestos dentro de las categorías taxonómicas superiores.

Los períodos geológicos con mayor riqueza también son los que presentan

mayor número de localidades en Bolivia. El Cretácico es el mejor estudiado, con 43 morfotipos (representantes de este período geológico se visualizan en la figura 4) y 24 localidades. En segundo lugar, se encuentra el Devónico con 25 formas y 16 localidades. Le sigue en orden de importancia el Paleógeno con 21 formas y 12 localidades. Los demás períodos geológicos presentan un número reducido de morfotipos y localidades.

Los departamentos con mayor riqueza son Cochabamba (41 registros; 17 localidades), Potosí (33 registros, 17 localidades), Chuquisaca (17 registros; 9 localidades) y La Paz (15 registros; 11 localidades). Se detalla el número de registros fósiles y localidades por departamento y período geológico en la tabla 3. Nueve sitios presentan material fósil de dos períodos geológicos sucesivos (ver detalles en la tabla 1). El departamento del Beni fue excluido ya que no presenta registros ni localidades fósiles.

TABLA 3. Lista de departamentos de Bolivia con sus respectivos números de registros fósiles por período geológico. El valor entre paréntesis corresponde al número de localidades. Las columnas abreviadas corresponden: ORD (Ordovícico), SIL (Silúrico), DEV (Devónico), PER (Pérmico), TRI (Triásico), JUR (Jurásico), CRE (Cretácico), PAL (Paleógeno) y NEO (Neógeno). Los registros acompañados de un asterisco (*) pertenecen a material fósil indeterminado que no fue incluido en la tabla 2.

| | ORD | SIL | DEV | PER | TRI | JUR | CRE | PAL | NEO |
|------------|------|-------|-------|------|------|------|--------|-------|-------|
| Cochabamba | 2(6) | 1*(1) | 1(3) | | | | 35(6) | 21(5) | |
| Chuquisaca | | 2*(3) | 15(4) | | | | | 1(2) | |
| La Paz | | | 9(8) | 4(1) | | | 3(2) | | |
| Oruro | | | | | | | 1(1) | | |
| Pando | | | | | | | | | 1*(1) |
| Potosí | | | | | | | 31(15) | 5(4) | |
| Tarija | | | 1*(1) | 1(1) | 1(1) | | | | |
| Santa Cruz | | | | | 2(1) | 2(1) | 1*(1) | | 1(1) |

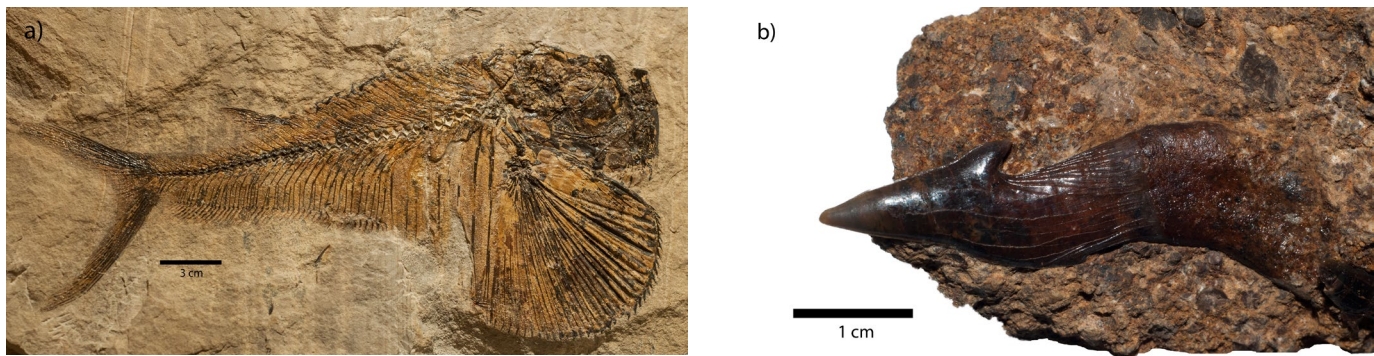


FIGURA 4. Ejemplos de representantes de la ictiofauna fósil de Bolivia depositados en el Museo de Historia Natural Alcide d'Orbigny (MHNC), en la ciudad de Cochabamba. a) *Gasteroclupea branisai* (Braniša et al. 1964) de la localidad de La Palca, Potosí (Cretácico superior), MHNC 14084. b) Diente rostral de *Pucapristis branisi* (Schaeffer 1963) de la localidad de Sayari, Cochabamba (Cretácico superior), MHNC 14080. (Fotografías: Matías Careaga)

DISCUSIÓN

El primer inventario de vertebrados fósiles de Bolivia (Marshall & Hoffstetter 1991) incorporó 33 especies de peces. La lista de vertebrados del Mesozoico y Paleoceno de Bolivia (Gayet et al. 1991) incluyó a 42 morfotipos de peces. Arratia & Cione (1996), en el registro de peces fósiles del sur de Sudamérica, citaron 76 especies para Bolivia, haciendo notar algunas formas como dudosas o erróneas (e.g., *Molinichthys inopinatus*; *Stephanodus minimus*; cf. Cyprinodontiformes; cf. Rhoadsiinae). Nuestra revisión, que abarca desde el Ordovícico hasta el Neógeno, considera un total de 81 morfotipos de peces. Algunos registros presentan un conocimiento parcial, que requieren nuevas colectas de material para clarificar la identificación y completar las descripciones.

Entre las distintas formas registradas destacamos en primer lugar a Pteraspidomorphi del Ordovícico (*Sacabambaspis janvieri*; *Andinaspis suarezorum*), al ser importantes para la comprensión de las interrelaciones y biogeografía de agnatos primitivos (véase Gagnier et al. 1986, Gagnier 1991). De igual manera resaltamos a las formas que pertenecen a Placodermi (e.g. *Bolivosteus chacomensis*), Thelodonti (*Turinia gondwana*), Acanthodii (e.g. *Climatius enodicosta*, *Gyracanthus seriponensis*, *Gomphonchus pluriformis*, *Nodonchus rectus*, *Onchus punctuatus*) y Condrichthyes (e.g. *Pucapampella rodrigae*, *Zamponiopteron triangularis*, *Parahelicoprion mariosuarezi*, *Bolivacanthus sagitalis*, *Antarctilamna seriponensis*) del Paleozoico, debido a que los hallazgos fósiles de esta era son reducidos en Sudamérica (véase Goujet et al. 1984, Janvier & Suárez-Riglos 1986, Marshall & Hoffstetter 1991, Merino-Rodo & Janvier 1986).

Para el Mesozoico, se destaca la riqueza de Condrichthyes para las cuencas andinas (*Dasyatis* spp., *Ischyrhiza hantenbergeri*, *Pucabatis* spp., *Pucapristis branisi*, *Schizorhiza* aff. *stromeri*) (Cappetta 1975, Gayet et al. 1991, Schaeffer 1963) y el primer registro de Polypteridae fuera de África (Gayet & Meunier 1991). Asimismo, son importantes aquellos grupos fósiles relevantes para el entendimiento de la evolución de la ictiofauna neotropical: Ceratodontiformes (*Lepidosiren* cf. *paradoxa*), Characiformes (*Tiupampichthys intermedius*, Characidae gen. sp. indeterminados, *Hoplias* sp., Serrasalminae gen. sp. indet., Myleinae gen. sp. indet., Rhoadsiinae gen. sp. indet.), Clupeiformes (*Gasteroclupea branisai*), Cyprinodontiformes (fam. gen. y sp. indet.), Gymnotiformes (*Humboldtichthys kirschbaumi*), Myliobatiformes (*Dasyatis* spp., *Pucabatis* spp.), Perciformes (Centropomidae gen. sp. indet., Latidae gen. sp. indet., cf. *Santosius* sp.), Osteoglossiformes (*Phareodusichthys tavernei*, Osteoglossinae gen. sp. indet., Heterotidinae gen. sp. indet.) y Siluriformes (*Andinichthys* spp., *Hoffstetterichthys pucai*, *Incaichthys suarezi*, *Rhineastes* sp.) (Braniša et al. 1964, Cappetta 1975, Muizon et al. 1983, Gayet 1988, 1991, Marshall & Hoffstetter 1991, Gayet & Meunier 1991, 1998, Gayet et al. 1991 2003). Cabe también mencionar a los morfotipos de *Ceratodus*, Lepisosteiformes (*Lepisosteus* sp. y *Paralepisosteus* sp.), Polypteriformes (*Dagetella sudamericana* y *Latinopolitia suarezi*) y Semionotiformes (*Lepidotus* sp., *Lepidotyle enigmatica* y nov. gen. sp.) que se encontraron en Bolivia hasta formaciones del Paleógeno y que actualmente

no están presentes en Sudamérica (Muizon *et al.* 1983, Gayet *et al.* 1991, Meunier & Gayet 1996, Gayet & Meunier 2001).

La base de datos elaborada es un punto de partida para profundizar el conocimiento sobre los peces fósiles de Bolivia y para su valoración en colecciones como patrimonio natural antiguo. Los registros de peces del pasado pueden permitir una mejor comprensión de la evolución y conformación de las comunidades de peces actuales, junto con la determinación de sus singularidades. De esta manera, los registros de peces fósiles resultan ser una herramienta para la conservación de la biodiversidad actual.

AGRADECIMIENTOS

A Mabel Maldonado (ULRA) y Mario Suárez-Riglos (MHNNKM) por sugerencias para mejorar el contenido del manuscrito.

REFERENCIAS

- Arratia G., Cione A. 1996. The Record of Fossil Fishes of Southern South America. *Münchner Geowissenschaftliche Abhandlungen*, 30: 9-72.
- Braniša L., Hoffstetter R., Signeux J. 1964. Additions a la Faune Ichthyologique du Crétacé Supérieur de Bolivie. *Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle*, 36: 279-297.
- Cappetta H. 1975. Sur quelques sélaciens nouveaux du Crétacé Supérieur de Bolivie (Amérique du Sud). *Geobios*, 5-24.
- Gagnier P.Y. 1991. Ordovician vertebrates from Bolivia: comments on *Sacabambaspis janvieri* and *Andinaspis suarezorum* nov. gen. et sp. p. 371-379. In: Suárez-Soruco R. (Ed.). *Fósiles y Facies de Bolivia, Vertebrados*. Revista Técnica de YPF, Santa Cruz, Bolivia.
- Gagnier P.Y., Blicek A.R.M., Rodrigo G. 1986. First Ordovician vertebrate from South America. *Geobios*, 19: 629-634.
- Gayet M. 1982a. Cypriniforme crétacé en Amérique du Sud. *C.R. Acad. Sc. Paris*, 295: 1037-1040.
- Gayet M. 1982b. Découverte dans le Crétacé Supérieur de Bolivie des plus anciens Characiformes Connus. *Comptes Rendues de l'Academie de Sciences Paris*, 294: 1037-1040.
- Gayet M. 1982c. Nouvelle extension géographique et stratigraphique du genre *Lepidotés*. *Comptes Rendues de l'Academie de Sciences Paris*, 294: 1378-1390.
- Gayet M. 1988. Le plus ancien crâne de Siluriforme: *Andinichthys bolivianensis* nov. gen., nov. sp. (Andinichthyidae nov. fam.) du Maastrichtien de Tiupampa (Bolivie). *Comptes Rendues de l'Academie de Sciences Paris*, 307: 833-836.
- Gayet M. 1991. "Holostean" and Teleostean fishes of Bolivia. p. 453-494. In: Suárez-Soruco R. (Ed.). *Fósiles y Facies de Bolivia, Vertebrados*. Revista Técnica de YPF, Santa Cruz, Bolivia.
- Gayet M., Jégu M., Bocquentin J., Negri F.R. 2003. New Characoids from the Upper Cretaceous and Paleocene of Bolivia and the Mio-Pliocene of Brazil: Phylogenetic Position and Paleobiogeographic Implications. *Journal of Vertebrate Paleontology*, 23: 28-46.

- Gayet M., Marshall L.G., Sempere T. 1991. The Mesozoic and Paleocene vertebrates of Bolivia and their stratigraphic context: a review. p. 393-434. In: Suárez-Soruco R. (Ed.). Fósiles y Facies de Bolivia, Vertebrados. Revista Técnica de YPF, Santa Cruz, Bolivia.
- Gayet M., Marshall L.G., Sempere T., Meunier F.J., Cappetta H., Rage J.C. 2001. Middle Maastrichtian vertebrates (fishes, amphibian, dinosaurs and other reptiles, mammals) from Pajcha Pata (Bolivia). Biostratigraphic, palaeoecologic and palaeobiogeographic implications. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 169: 39-68.
- Gayet M., Meunier F.J. 1991. Première découverte de Gymnotiformes fossiles (Pisces, Ostariophysi) dans le Miocène supérieur de Bolivie. *Comptes Rendues de l'Academie de Sciences Paris*, 313: 471-476.
- Gayet M., Meunier F.J. 1992. Polyptérimorphes (Pisces, Cladistia) du Maastrichtien et du Paléocène de Bolivie. *Geobios*, 14: 159-168.
- Gayet M., Meunier F.J. 1998. Maastrichtian to Early Late Paleocene Freshwater Osteichthyes of Bolivia: Additions and Comments. p. 85-110. In: Malabarba L.R., Reis R.E., Vari R.P., Lucena Z.M.S., Lucena C.A.S. (Eds.). *Phylogeny and Classification of Neotropical fishes*. EDIPUCRS, Porto Alegre, Brazil.
- Gayet M., Meunier F.J. 2001. À propos du genre *Paralepidosteus* (Ginglymodi, Lepisosteidae) du Crétacé Gondwanien. *Cybium*, 25: 153-159.
- Goujet D., Janvier P., Suárez-Riglos M. 1984. Devonian Vertebrates of South America. *Nature*, 312:311.
- Janvier P. 1991. The Permian and Triassic vertebrates of Bolivia. p. 381-388. In: Suárez-Soruco R. (Ed.). Fósiles y Facies de Bolivia, Vertebrados. Revista Técnica de YPF, Santa Cruz, Bolivia.
- Janvier P., Maisey J.G. 2010. The Devonian vertebrates of South America and their biogeographical relationships. p. 431-459. In: Elliott D.K., Maisey J.G., Yu X., Maio D. (Eds.). *Morphology, Phylogeny and Paleobiogeography of Fossil Fishes*. Verlag Dr. Friedrich Pfeil, München, Germany.
- Janvier P., Suárez-Riglos M. 1986. The Silurian and Devonian Vertebrates of Bolivia. *Bulletin Institut France Etudes Andines*, 15: 73-114.
- Marshall L.G., Hoffstetter R. 1991. Introduction. p. 359-369. In: Suárez-Soruco R. (Ed.). Fósiles y Facies de Bolivia, Vertebrados. Revista Técnica de YPF, Santa Cruz, Bolivia.
- Merino-Rodo D., Janvier P. 1986. Condrichthyan and Actinopterygian remains from the Lower Permian Copacabana Formation of Bolivia. *Geobios*, 19: 479-493.
- Meunier F.J., Gayet M. 1992. Nouveau remaniement de la ganoïne chez un Semionotidae du Crétacé supérieur de Bolivie: intérêt paléobiologique. *Geobios*, 25: 767-774.
- Meunier F.J., Gayet M. 1996. A new polypteriform from the Late Cretaceous and the middle Paleocene of South America. p. 95-103. In: Arratia G., Viohl G. (Eds.). *Mesozoic Fishes - Systematics and Paleontology*. Verlag Dr. Friedrich Pfeil, München, Germany.
- Muizon de C., Gayet M., Lavenu A., Marshall L.G., Sigé B., Villarroel C. 1983. Late Cretaceous Vertebrates, including mammals, from Tiupampa, Southcentral Bolivia. *Geobios*, 16: 747-753.
- Nelson J.S., Grande T.C., Wilson M.V.H. 2016. *Fishes of the World*. John Wiley and Sons, Inc. 752 p.
- Pradel A., Maisey J.G., Tafforeau P., Janvier P. 2009. An enigmatic gnathostome vertebrate skull from the Middle Devonian of Bolivia. *Acta Zoologica*, 90: 123-133.

-
- Racheboeuf P.R., Casier J.G., Plusquellec Y., Toro M., Mendoza D., Pires de Carvalho M., Le Hérisse A., Paris F., Fernández-Martínez E., Tourneur F., Broutin J., Crasquin S., Janvier P. 2012. New data on the Silurian-Devonian palaeontology and biostratigraphy of Bolivia. *Bulletin of Geosciences*, 87: 269-314.
- Schaeffer B. 1963. Cretaceous fishes from Bolivia, with comments on Pristid Evolution. *Amer. Mus. Novitates*, 2159: 1-20.
- Suárez-Soruco R. 1991. Fósiles y Facies de Bolivia, Vertebrados. *Revista Técnica de YPFB*. Santa Cruz- Bolivia, 359 p.
- Suárez-Soruco R. 2007. Bolivia y su paleobiodiversidad. p. 375-382. In: Díaz E., Rábano I. (Eds.). 4th European Meeting on the Palaeontology and Stratigraphy of Latin America. Instituto Geológico y Minero de España, Madrid.