

## Composición y diversidad de peces en la Reserva Privada Potrerillo del Güendá, Municipio de Porongo, Santa Cruz

Composition and diversity of fishes in the Potrerillo del Güendá Private Reserve

Alejandra Cabrera<sup>1,2\*</sup>, Carlos Ergueta<sup>1</sup>, W. Sergio Pantoja<sup>1,2</sup> & Ana B. Robledo<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado, Universidad Autónoma Gabriel René Moreno, Avenida Irala 565, Casilla postal 2489, Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.

<sup>2</sup>Carrera de Biología, Facultad Ciencias Agrícolas, Universidad Autónoma Gabriel René Moreno, Km 8,5 al Norte, Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.

E-mail: alc241097@gmail.com

**Resumen:** Los ecosistemas acuáticos de Bolivia albergan una importante diversidad de peces, gran parte pertenecientes a la macrocuenca amazónica. Las cuencas como la del río Beni, Madre de Dios, Orthon, Iténez y Mamoré cuentan con documentos sobre la composición de su ictiofauna, sin embargo, quedan vacíos de información por llenar, siendo un claro ejemplo de ello el río Güendá, perteneciente a la cuenca del río Grande y la subcuenca del Piraí. Por lo tanto, los objetivos del presente estudio fueron documentar la composición y comparar la diversidad de la ictiofauna de los cuerpos de agua que posee la Reserva Privada Potrerillo, ubicada en el municipio de Porongo, dentro del área protegida Unidad de Conservación del Patrimonio Natural, bajo la categoría y denominación Paisaje Protegido Departamental Güendá Urubó (UCPN PPD Güenda–Urubó). Se utilizaron red tarrafa, red de mano y red de arrastre, colectando en siete puntos de cada río (Güendá y Las Conchas), además de tomar otro punto en el Meandro cerca del río Las Conchas durante los años 2020-2021. Respecto a los valores de diversidad y el contraste entre sitios, se realizó un análisis empleando números de Hill. La ictiofauna en los cuerpos de agua del río Güendá, río Las Conchas y el Meandro se compone de 34 especies, correspondientes a 14 familias y tres órdenes. El orden con mayor número de especies corresponde a Characiformes, la familia con más número de especies corresponde a Characidae y entre las especies más numerosas se encuentran *Serrapinnus micropterus*, *Creagrutus pearsoni* y *Odontostilbe fugitiva*. El ensamblaje de Las Conchas se presenta como el más diverso de los cuerpos de agua evaluados, esto puede deberse a múltiples factores, como la gran cantidad de materia orgánica y aguas tranquilas y someras, que proveen a diferentes especies ícticas de alimento y refugio contra depredadores.

**Palabras claves:** Cuenca amazónica, río Güendá, ictiofauna, río Grande.

**Abstract:** The aquatic ecosystems of Bolivia are home to an important diversity of fish, most of them belonging to the Amazonian macro-basin. Basins such as the Beni, Madre de Dios, Orthon, Iténez, and Mamoré river basins have documents on the composition of their ichthyofauna, however, there are information gaps to be filled, being a clear example of this

the Río Güendá, belonging to the Río Grande basin and the Río Piraí sub-basin. Therefore, the objective of this study is to document the composition of the ichthyofauna and compare the diversity of the water bodies that the Potrerillo Private Reserve has, which is located in the municipality of Porongo, within the protected area of the Natural Heritage Conservation Unit under the category and name "Güendá Urubó" Departmental Protected Landscape (UCPN PPD Güenda-Urubó). For the collections, a cast net, a hand net and a trawl net were used, collecting at seven points in each river (Güendá and Las Conchas), in addition to taking another point in the meander near the Río Las Conchas during the years 2020-2021. Regarding the values of diversity and the contrast between sites, an analysis was carried out using Hill numbers. The ichthyofauna in the water bodies of the Río Güendá, Río Las Conchas and the meander are made up of 34 species corresponding to 14 families and three orders. The order with the largest number corresponds to Characiformes, the family with the largest number of species corresponds to Characidae and among the most numerous species are *Serrapinnus micropterus*, *Creagrutus pearsoni* and *Odontostilbe fugitiva*. The Río Las Conchas assemblage is the most diverse of the water bodies evaluated, this may be due to multiple factors, such as the large amount of organic matter and calm, shallow waters, which provide different fish species with food and shelter from predators.

**Key words:** Amazon basin, Río Güendá, ichthyofauna, Río Grande.

## INTRODUCCIÓN

Los peces pertenecen a uno de los grupos de vertebrados con mayor utilidad por parte del ser humano, y por esta razón se ha incrementado el interés por su estudio en los últimos años, registrándose hasta el momento 900 especies en Bolivia (Sarmiento *et al.* 2014). Gran parte de la ictiofauna boliviana pertenece a la macrocuenca amazónica, una de las tres grandes cuencas del país; contando con alrededor de 714 especies distribuidas en una superficie de 750.000 km<sup>2</sup> (Van Damme *et al.* 2011, Carvajal-Vallejos *et al.* 2014). Esta macrocuenca se caracteriza por ser la más caudalosa, desplazándose por planicies aluviales inundables y es de gran relevancia en la investigación de recursos acuáticos (Lasso 2001). En las tierras bajas de Bolivia, el tipo de ecosistema acuático predominante de esta cuenca son los ríos y arroyos de llanura, donde el cauce es sinuoso a meandroso, con cambios notorios de su caudal durante el año, de corrientes lentas y con sustrato compuesto mayormente de arenas y limos (Sarmiento *et al.* 2014).

Los órdenes predominantes de la macrocuenca amazónica son Characiformes, Siluriformes, Cichliformes y Gymnotiformes; en relación a las familias más numerosas se enlistan: Characidae, Loricariidae, Cichlidae, Callichthyidae, Pimelodidae y Curimatidae (Carvajal-Vallejos *et al.* 2014). Asimismo, las cuencas hidrográficas como el Mamoré, Iténez, Beni y Madre de Dios cuentan con mayor nivel de diversidad de peces dentro de la macrocuenca amazónica boliviana (Carvajal-Vallejos *et al.* 2014). Esta diversidad puede depender de varios factores como interacciones biológicas, redes tróficas y complejidad del hábitat (Castillo-Dominguez *et al.* 2015).

Algunos autores ya documentaron la composición de la ictiofauna de las cuencas del río Beni, Madre de Dios, Orthon, Iténez y Mamoré (Lauzanne & Loubens 1985, Pouilly *et al.* 2010, Jégu *et al.* 2012, Careaga *et al.* 2020). Sin embargo, una de las cuencas menos estudiadas en Bolivia es la del río Grande donde se reporta un total 133 especies (Carvajal-Vallejos *et al.* 2014), pero cuyos afluentes no cuentan con estudios específicos de composición íctica. Si bien existe información a nivel general aún quedan vacíos de información por llenar (Farell 2006), siendo un claro ejemplo de ello el río Güendá, perteneciente a la subcuenca del Pirai. Por lo tanto, con el fin de aportar al conocimiento de la cuenca del río Grande, el presente estudio tiene como objetivos documentar la composición de la ictiofauna y comparar la diversidad entre los cuerpos de agua del río Güendá y sus afluentes dentro de la Reserva Privada Potrerillo, los cuales pertenecen a la cuenca del río Grande.

## MATERIALES Y MÉTODOS

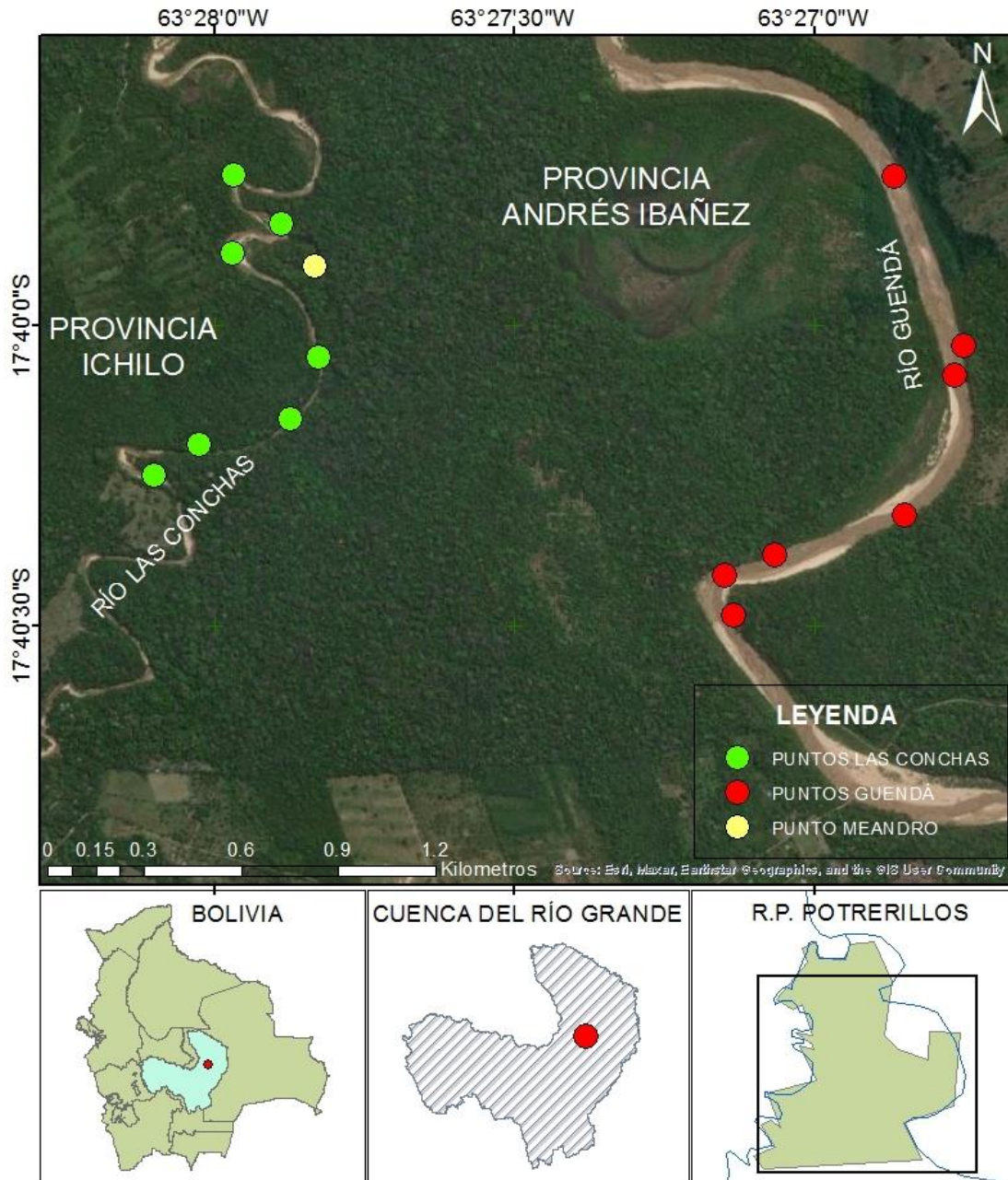
### Área de estudio

La Reserva Privada de Potrerillo del Güendá cuenta con 429 ha y se encuentra localizada en el municipio de Porongo, provincia Andrés Báñez, departamento Santa Cruz, Bolivia, entre las coordenadas 17°39'57,14" S, 63°27'31,91" O; estando limitada por dos ríos: Güendá y Las Conchas (Martínez *et al.* 2004), cercano a este último existe un meandro sin conexión al río (Figura 1). Estos cuerpos de agua pertenecen a la unidad hidrológica río Grande (Carvajal-Vallejos *et al.* 2014). Esta reserva es parte de la reciente área protegida Unidad de Conservación del Patrimonio Natural bajo la categoría y denominación Paisaje Protegido Departamental Güendá Urubó (UCPN PPD Güenda–Urubó), junto con las Reservas Privadas Arubai y El Güendá (Gobierno Departamental Autónomo de Santa Cruz 2021). Los dos ríos presentan rasgos similares como sustrato predominantemente arenoso con intrusiones arcillosas. En el río Güendá se encontró sustratos pedregosos, como también orillas con presencia de playas extensas. Por otra parte, en el río Las Conchas las orillas estaban cubiertas por vegetación con raíces y materia orgánica, con aguas más tranquilas que en el Güendá. En ambos ríos la profundidad máxima era de 30 a 40 cm, teniendo pozas estacionales más profundas en ciertos tramos. El meandro presentó sustrato con greda, bastante vegetación ribereña y materia orgánica, la profundidad fue incrementando conforme se llegaba al centro (Figura 2).

### Toma de datos

Se realizaron tres entradas al sitio, en la primera entrada se abarcó tres días de la última semana de octubre (año 2020), donde se tomaron siete puntos de muestreo en los ríos Güendá y Las Conchas, sin embargo, no se tomó en cuenta el Meandro. La segunda entrada, se realizó durante tres días de la tercera semana de diciembre (2020), se logró repetir los siete puntos del río Güendá, por cuestiones de tiempo solo se logró repetir dos puntos en el río Las Conchas y se muestreó por primera vez el Meandro. La tercera entrada, realizada en

el año 2021, abarcó tres días de la tercera semana de febrero y se repitieron los siete puntos del río Güendá y Las Conchas, además se volvió a realizar un muestreo en el Meandro (Anexo 1).



**Figura 1.** Ubicación de la Reserva Privada de Potrerillo del Güendá, en el municipio de Porongo, provincia Andrés Ibáñez, departamento de Santa Cruz y los respectivos puntos de muestreo.

En cada punto de muestreo se colectaron individuos usando distintas artes de pesca. Para la captura de los especímenes en las zonas de mayor profundidad se utilizó una tarrafa de 1 cm de malla. Con respecto a las zonas de aguas con poca profundidad, que en su mayoría son cercanas a las orillas, se empleó una malla milimétrica con apertura de 0,5 cm, la que también fue útil para capturar, con mayor eficacia, a los individuos de menor tamaño. Inmediatamente, luego de ser capturados se tomaron fotografías *in situ* de la mayoría de los especímenes (Anexos 3, 4, 5), para luego ser fijados con formol al 10% y posteriormente conservados con alcohol al 75% en frascos cerrados herméticamente.



**Figura 2.** Sitios muestreados. (A) Río Güendá. (B) Río Las Conchas. (C) Meandro Las Conchas. © Fotos: A, B: Alejandra Cabrera, C: Carlos Ergueta.

Luego, los especímenes fueron trasladados a las instalaciones del Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado, donde se los dividió en lotes y se les asignó sus respectivos códigos para su ingreso a la colección científica húmeda del área de Zoología de Vertebrados (MNKP 16390–16520; Anexo 2). La identificación se realizó principalmente utilizando libros, guías ilustradas y claves taxonómicas en físico como ser Characoids of the world (Gery 1977), peces del Pantanal (Britski *et al.* 1999) y otros digitales como peces de Bolivia (Sarmiento *et al.* 2014), peces del Madeira (Queiroz *et al.* 2013) y peces del Mamoré (Lauzanne & Loubens 1985).

## Análisis de datos

Para determinar la eficiencia de muestreo en los diferentes sitios se realizó el análisis de completitud de la muestra que evalúa, mediante los datos de abundancia, el nivel de cobertura muestral alcanzado para cada sitio (Hsieh *et al.* 2016). Los valores de esta cobertura fueron expresados en porcentajes (1 equivalente a 100 %).

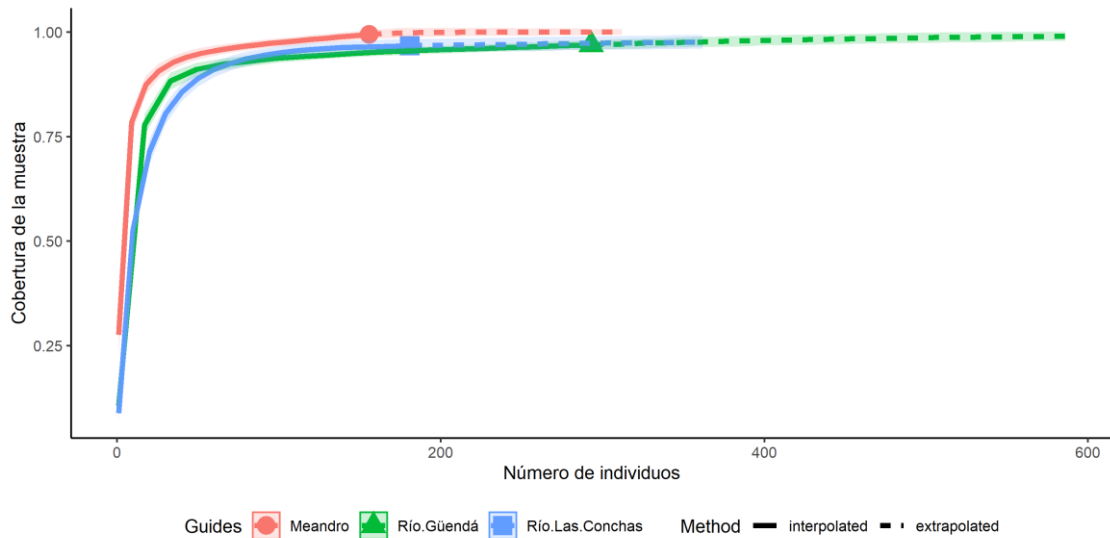
Para los valores de diversidad y el contraste entre sitios se realizó un análisis empleando números de Hill; estos pueden presentar distintos grados de sensibilidad a las abundancias de las especies:  ${}^0D$  usado para calcular la riqueza de las especies,  ${}^1D$  que caracteriza especies comunes (aquellas que se encuentran con mayor frecuencia en una muestra) y  ${}^2D$  que caracteriza a las especies dominantes (aquellas que presentan mayor abundancia) (Chao *et al.* 2014, Hsieh *et al.* 2016). Para evitar el sesgo en las comparaciones, los valores de riqueza y diversidad se estandarizaron hasta el nivel de menos cobertura ( $C_{max}$ ) (Chao *et al.* 2020).

Para contrastar estadísticamente la riqueza y diversidad ( $\alpha= 0,05$ ), así como el análisis de completitud de la muestra en los diferentes sitios, se utilizó la superposición de los intervalos de confianza calculados al 84% según lo aconsejado (MacGregor-Fors & Payton 2013). Los análisis se realizaron mediante el paquete iNEXT en el programa RStudio (Chao *et al.* 2014, Hsieh *et al.* 2016, 2020).

## RESULTADOS

La ictiofauna registrada en el río Güendá, Las Conchas y el Meandro (cercano a Las Conchas) comprende 603 individuos pertenecientes a 34 especies repartidas en 14 familias y tres órdenes (Anexos 2, 3, 4, 5). El orden con mayor número de especies correspondió a los Characiformes (18 especies), dentro del cual la familia Characidae registró el mayor número de especies (12 especies), luego le siguió el orden Siluriformes (13 especies) que registró a la familia Loricariidae como la de mayor riqueza (7 especies). El orden con menor número de especies pertenece a Cichliformes (3 especies), en el que se registró solo la familia Cichlidae. Entre las especies más numerosas se encontraron a *Serrapinnus micropterus* (87 individuos), *Creagrutus pearsoni* (83 individuos) y *Odontostilbe fugitiva* (74 individuos).

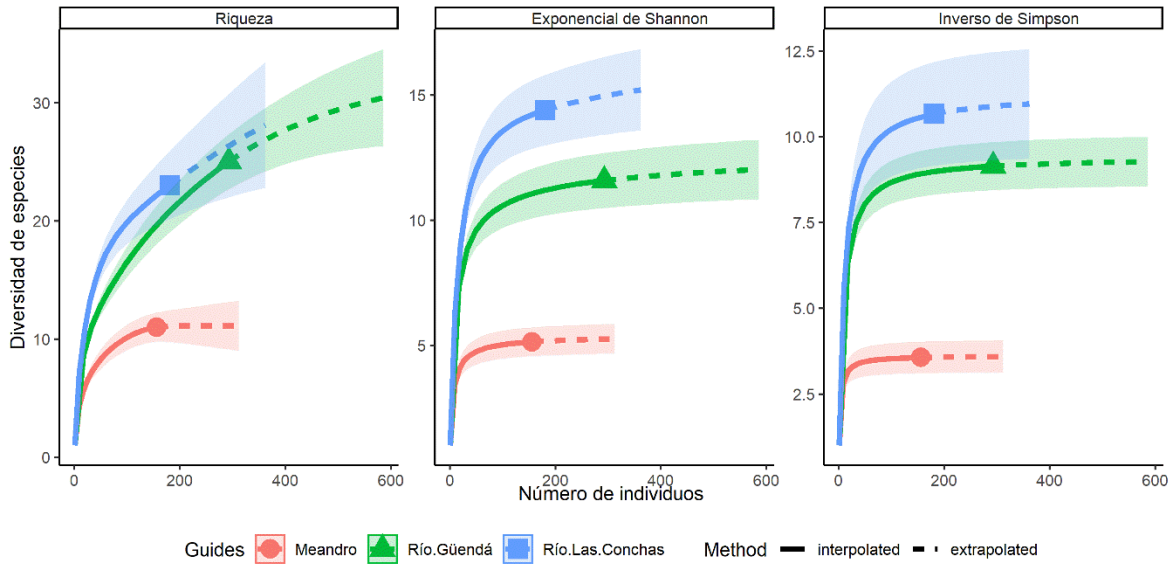
El nivel de completitud, basado en el esfuerzo empleado en los tres sitios, indica que se logró un muestreo óptimo, por lo tanto, los datos son suficientemente confiables. En el río Las Conchas el nivel de completitud alcanzó un 96,69 %, lo que indica que en el trabajo de campo se llegó a registrar un 96,69 % de las especies que forman parte de este sitio, faltando un 3,31 % de especies que no lograron detectarse. En el río Güendá se registró un 96,94% del total de las especies, teniendo un déficit en la cobertura del 3,06%. Finalmente, para el Meandro se obtuvo un 99,39 % del total de especies, faltando documentar un 0,61% de la muestra (Figura 3).



**Figura 3.** Curva de completitud de la muestra para los tres sitios de estudio: Río Güendá, Río Las Conchas, Meandro Las Conchas.

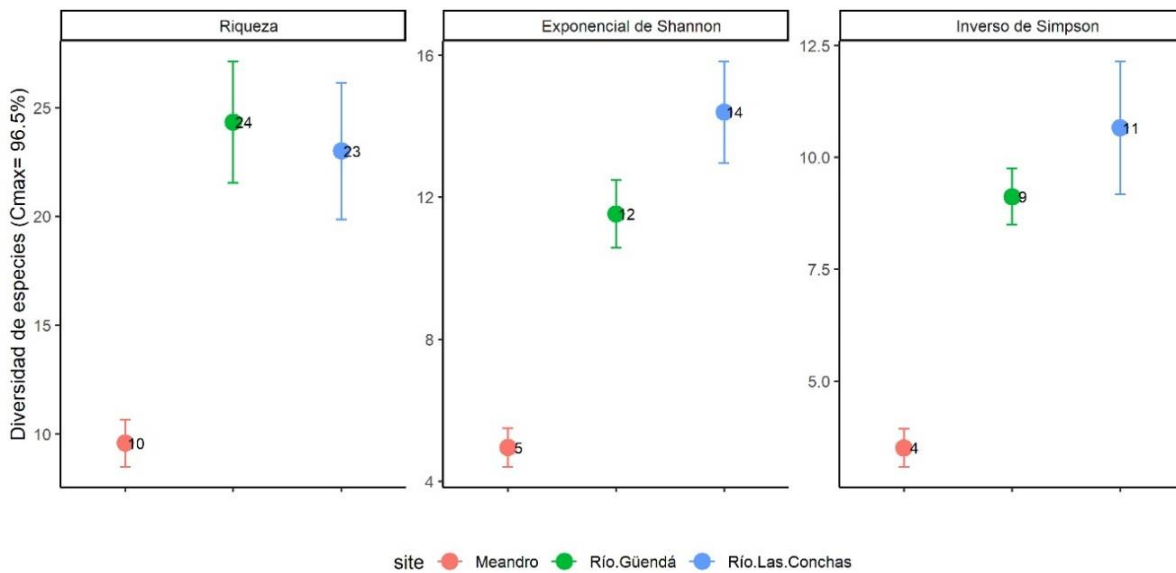
Respecto a la riqueza específica ( ${}^0D$ ), en el análisis de rarefacción/extrapolación se evidencia mayor número de especies en el río Güendá (25 especies), con respecto a los demás sitios de muestreo. La superposición de los intervalos de confianza muestra que no existe una diferencia significativa con el río Las Conchas (23 especies), sin embargo, sí hay entre estos dos ríos con respecto al Meandro (11 especies, Figura 4). En cuanto a los valores de diversidad ( ${}^1D$  y  ${}^2D$ ) se observa que el río Las Conchas tiene una mayor cantidad de especies comunes igualmente abundantes y de especies dominantes igualmente abundantes, lo que implicaría que es el sitio más homogéneo (Figura 4).

Con el propósito de eliminar el sesgo y hacer justas las comparaciones, debido a que convergen los intervalos de confianza y la curva de riqueza no llega a una asíntota, se realizó un análisis de rarefacción recalculando la cobertura estándar a  $C_{max} = 96,7\%$  (la menor obtenida en el estudio; Figura 5). Con este análisis se puede comprobar que no hay realmente una diferencia significativa en cuanto a la riqueza del río Güendá (24 especies) con respecto al río Las Conchas (23 especies), debido a que ambas barras que representan los intervalos de confianza se superponen, sin embargo, sí existe una diferencia considerable con el Meandro (10 especies) donde no existe una superposición con los demás intervalos (Figura 5).



**Figura 4.** Análisis de rarefacción/extrapolación para la diversidad de peces en los sitios de muestreo. Bandas de cada curva representan intervalos de confianza calculados al 84%.

En cuanto a la diversidad, para las especies comunes se observó una variación entre los ríos Las Conchas y Güendá, esta diferencia es más significativa si comparamos ambos ríos con el Meandro. Por otro lado, las especies dominantes en ambos ríos presentan valores estadísticamente similares contrastando con el Meandro que sí presenta una diferencia considerable (Figura 5).



**Figura 5.** Rarefacción de la completitud de la muestra a una cobertura mínima alcanzada para todos los órdenes de diversidad de peces en los sitios de muestreo. Barras de error representan los intervalos de confianza al 84 %.



## DISCUSIÓN

Los órdenes predominantes en los cuerpos de agua de la Reserva Privada de Potrerillo del Güendá (Characiformes y Siluriformes) son dominantes en especies tanto para Bolivia (Sarmiento *et al.* 2014), como también para otros ríos de la macrocuenca del Amazonas (Lasso 2001, Carvajal-Vallejos *et al.* 2014). Así mismo, las familias pertenecientes a estos órdenes se consideran también las de mayor número de especies, como Characidae y Loricariidae, mismas que se mencionan en la base de datos de peces para la Amazonia (Carvajal-Vallejos *et al.* 2014). Dentro de las familias ya mencionadas se encuentran las especies consideradas como las más abundantes, como ser *Serrapinnus micropterus*, *Creagrutus pearsoni*, *Odontostilbe fugitiva*.

Se conoce que el género *Creagrutus* tiene una gran plasticidad para sobrevivir incluso en ambientes casi secos, además de tener un amplio rango altitudinal, debido a estas razones no es extraño que *Creagrutus pearsoni* se encuentre como la especie más abundante de este estudio (Vari 2001). Una situación similar ocurre con el género *Serrapinnus*, ya que su distribución abarca varias cuencas de América del Sur, siendo *Serrapinnus micropterus* y *Serrapinnus microdon* las más comunes en la cuenca amazónica (Malabarba & Jerep 2014). En el caso de *Odontostilbe fugitiva*, el lugar de colecta cuenta con las condiciones propicias para la presencia de esta especie, ya que el género *Odontostilbe* está ampliamente distribuido en las principales cuencas de América del Sur, además se han documentado especies asociadas a aguas poco profundas y con vegetación acuática (Beltzer *et al.* 2005, Bührnheim 2006).

La gran mayoría de las especies que fueron registradas coinciden con las documentadas en otros estudios para la macrocuenca amazónica boliviana (Lauzanne & Loubens 1985, Pouilly *et al.* 2010, Jégu *et al.* 2012, Carvajal-Vallejos *et al.* 2017, Careaga *et al.* 2020). A pesar de que estas especies fueron las esperadas, algunas destacan por tener pocos registros previos como *Pseudopimelodus bufonius* y *Rhyacoglanis aff. epiblepsis*, la primera reportada en el Parque Nacional Madidi y la segunda en el río Itenez, departamento del Beni (Shibatta & Vari 2017, Miranda *et al.* 2022). Por lo tanto, los registros actuales aportan al conocimiento sobre la distribución de ambas especies.

Se registraron especies con uso importante para Bolivia como *Prochilodus nigricans* de uso en la pesca comercial, pesca de subsistencia y en la piscicultura; *Hoplias malabaricus* especie con uso de pesca de subsistencia y comercial; *Pimelodus blochii* especie de uso ornamental, uso en la pesca comercial y de subsistencia (Sarmiento *et al.* 2014) y *Pseudopimelodus bufonius* de gran potencial comercial (Sánchez *et al.* 2017). Estas especies tienen una amplia distribución en la cuenca amazónica de Bolivia (Carvajal-Vallejos *et al.* 2017). En cuanto a peces de uso ornamental, se registraron algunos muy llamativos pertenecientes a la familia Cichlidae, como la especie *Bujurquina vittata* que es de llamativos colores (Anexo 5) y la familia Loricariidae, que cuenta con especímenes de

*Ancistrus montanus*, conocidos como viejas o caranchos. Así también, la familia Pseudopimelodidae, que tiene peces de porte pequeño y muy apreciado en la acuarofilia (Sarmiento *et al.* 2014), registrándose dos especies *Pseudopimelodus bufonius* y *Rhyacoglanis aff. epiblepsis* (Shibatta & Vari 2017).

En estudios de diversidad, la riqueza es el parámetro más difícil de estimar, ya que en los análisis de rarefacción y extrapolación las curvas suelen seguir aumentando y no llegan a estabilizarse, debido a que pueden existir especies extremadamente raras que aún no se han registrado, siendo esta prácticamente la situación del presente estudio (exceptuando al Meandro; Figura 4), por lo cual con estos estimadores solo se pueden considerar límites inferiores (Chao *et al.* 2020). Sin embargo, las demás curvas de exponencial de Shannon e inverso de Simpson, al encontrarse estabilizadas si pueden considerarse apropiadas para la inferencia (Chao *et al.* 2020). A pesar de que a simple vista el río Güendá presentó una mayor riqueza, se podría deducir que al incrementar el esfuerzo de muestreo del río Las Conchas los valores podrían llegar a ser mayores que los del río Güendá, no obstante, no se puede asegurar de que serían estadísticamente significativos debido a la superposición de los intervalos de confianza (Figura 4).

Tomando en consideración lo anteriormente enunciado, el ensamblaje de Las Conchas se presentó como el más diverso de los cuerpos de agua evaluados en este estudio (Figuras 4 y 5), lo que puede deberse a múltiples factores. La gran cantidad de materia orgánica y aguas tranquilas y someras, que presenta este río, podrían proveer a diferentes especies ícticas de alimento y refugio contra depredadores (Montoya-Ospina *et al.* 2018). Otro elemento que puede contribuir de forma positiva fue la presencia de cobertura vegetal (visiblemente más abundante con respecto al río Güendá) que, además de proporcionar alimento, otorga refugio y sombra (Ortega *et al.* 2007). En general, ambientes lóticos (como los ríos Güendá y Las Conchas) poseen una mayor diversidad que los ambientes lénticos (Meandro) debido a las condiciones ecológicas de estrés estacional que se presentan durante la época seca, como la disminución de la concentración de oxígeno por material vegetal en descomposición y presión por depredación (Lowe-McConnell 1987, Rengifo 2007). Otro factor influyente es la migración de algunas especies de peces, que usan la corriente de los ríos para desplazarse, como *Prochilodus nigricans* y especies del género *Leporinus* (Sarmiento *et al.* 2014). Todos los factores mencionados anteriormente pueden afectar la diferencia significativa en la diversidad ictiológica que presentaron los ríos Güendá y Las Conchas con respecto al Meandro en la cuenca del río Grande.

## AGRADECIMIENTOS

Expresar gratitud al Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado y a la Carrera de Biología de la Universidad Autónoma Gabriel René Moreno por el apoyo logístico, también al Dr. Damián I. Rumiz por los comentarios al manuscrito. Además, un agradecimiento especial a Antonio Bonaso y Tiziano Betella por su hospitalidad y amabilidad en el predio donde se realizó el presente estudio.

## LITERATURA CITADA

- Beltzer, A.H., M.A. Quiroga & J.A. Schnack. 2005. Algunas Ardeidas del valle de inundación del Río Paraná: Consideraciones sobre el nicho ecológico y mecanismos de aislamiento. *Miscelánea* 14: 499–526.
- Britski, H., Z. Keve & L. Balzac. 1999. Peixes do Pantanal. Manual de identificação. Embrapa-SPI, Corumba, Brasil.
- Bührnheim, C.M. 2006. Sistemática de *Odontostilbe* Cope, 1870 com a proposição de uma nova tribo *Odontostilbini* e redefinição dos gêneros incertae sedis de *Cheirodontinae* (Ostariophysi: Characiformes: Characidae). Tesis doctoral en Zoología, Pontificia Universidad Católica de Río Grande del Sur. Porto Alegre.
- Careaga, M., C. Ergueta, E. Gutiérrez, M. Maldonado & F.M. Carvajal-Vallejos. 2020. Inventario de los peces del río Yata (Beni, Bolivia). *Hidrobiología Neotropical y Conservación Acuática* 1: 69–80.
- Carvajal-Vallejos, F.M., R. Bigorne, A.J.Z. Fernández, J. Sarmiento, S. Barrera, T. Yunoki & T. Oberdorff. 2014. Fish-AMAZBOL: A database on freshwater fishes of the Bolivian Amazon. *Hydrobiologia* 732(1): 19–27.
- Carvajal-Vallejos, F. M., R. Salas, J. Navia, J. Carolsfeld, F.M. Aulo & P.A. Van Damme. 2017. Bases técnicas para el manejo y aprovechamiento del paiche (*Arapaima gigas*) en la cuenca amazónica boliviana. INIAF-IDRC-Editorial INIA, Bolivia.
- Castillo-Domínguez, A., C.E. Melgar-Valdes, E. Barba-Macías, R. Rodiles-Hernández, A.D.J. Navarrete, M.A. Perera-García & R.E. Hernández Gómez. 2015. Composición y diversidad de peces del río San Pedro, Balancán, Tabasco, México. *Hidrobiológica* 25(2): 285–292.
- Chao A., N.J. Gotelli, T.C. Hsieh, E.L. Sander, K.H. Ma, R.K. Colwell & A.M. Ellison. 2014. Rarefaction and extrapolation with Hill numbers: a framework for ampling and estimation in species diversity studies. *Ecological Monographs* 84: 45–67.
- Chao, A., Y. Kubota, D. Zelený, C.H. Chiu, C.F. Li, B. Kusumoto & R.K. Colwell. 2020. Quantifying sample completeness and comparing diversities among assemblages. *Ecological Research* 35(2): 292–314.
- Farell, M.E. 2006. La ictiofauna del río Ibabo (Santa Cruz, Bolivia) en época de aguas altas. *Kempffiana* 2(1): 4–34.
- Gery J. 1977. *Characoids of the world*. T.F.H. Publications. Nueva Jersey, Estados Unidos.

- Gobierno Autónomo Departamental de Santa Cruz. 2021. Ley departamental de creación de la Unidad de Conservación del Patrimonio Natural – Paisaje Protegido Departamental “Güenda - Urubó” (UCPN PPD Güenda – Urubó).
- Hsieh T.C., K.H. Maand & A. Chao. 2016. iNEXT: an R package for rarefaction and extrapolation of species diversity (Hill numbers). *Methods in Ecology and Evolution* 7: 1451–1456.
- Hsieh T.C., K.H. Maand & A. Chao. 2020. iNEXT: iNterpolation and EXTrapolation for species diversity. R package version 2.0.20 URL: <http://chao.stat.nthu.edu.tw/wordpress/software-download/>.
- Jégu, M., L.J.D. Queiroz, J. Camacho-Terrazas, G. Torrente-Vilara, F.M. Carvajal-Vallejos, M. Pouilly, & J. Zuanon. 2012. Catálogo de los peces de la cuenca Iténez (Bolivia y Brasil). Aguas del Iténez o Guaporé: recursos hidrobiológicos de un patrimonio binacional (Bolivia y Brasil). Editorial INIA, Cochabamba, Bolivia.
- Lasso, C.A. 2001. Los peces del alto río Negro, amazonía boliviana: composición y consideraciones ecológicas y biogeográficas. *Interciencia* 26(6): 236–243.
- Lauzanne, L. & G. Loubens. 1985. Peces del río Mamoré (Vol. 192). Editions de L'Orstom. París, Francia.
- Lowe-McConnell, R.H. 1987. *Ecological Studies in Tropical Fish Communities*. Cambridge University Press. Cambridge, New York.
- Martínez, N., C. Antelo & D.I. Rumiz. 2004. Rehabilitación de perezosos (*Bradypus variegatus*) urbanos en reservas privadas aledañas a Santa Cruz de la Sierra: una iniciativa multipropósito de investigación, manejo y educación. *Revista Bolivia Ecológica* 16: 1–10.
- Macgregor-Fors, I. & M.E. Payton. 2013. Contrasting Diversity Values: Statistical Inferences Based on Overlapping Confidence Intervals. *PLOS ONE* 8(2): 14. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0056794>
- Malabarba, L.R., & F.C. Jerep, F.C. 2014. Review of the species of the genus *Serrapinnus* Malabarba, 1998 (Teleostei: Characidae: Cheirodontinae) from the rio Tocantins-Araguaia basin, with description of three new species. *Zootaxa* 3847: 57–79.
- Miranda-Chumacero, G., J. Sarmiento, S. Barrera, M. Velasco, J. Molina-Rodríguez, G. Tarifa, C. Ramallo, O. Ayala, K. Herbas, E. Loayza, D. Alvestegui, G. Álvarez, J.F. Renno, C. Mariac & R.B. Wallace. 2022. Ichthyofauna of the megadiverse Madidi National Park in the Bolivian Andean Amazon. *Neotropical Hydrobiology and Aquatic Conservation* 3 (2):17–35. <https://doi.org/10.55565/nhac.gcja3363>
- Montoya-Ospina, D.C., F.A. Villa-Navarro, & E.O. López-Delgado. 2018. Composición y estructura de peces de la microcuenca del río Anchique, Tolima, Colombia. *Revista de Biología Tropical* 66(1): 336–351.
- Ortega, H., B. Rengifo, I. Samanez, & C. Palma. 2007. Diversidad y el estado de conservación de cuerpos de agua amazónicos en el nororiente del Perú. *Revista peruana de biología* 13(3): 185–194.

- Pouilly, M., M. Jégu, J.C. Terrazas, M.Q. Palacios, G.M. Chumacero, J.Z. Zubieta & T. Yunoki. 2010. Lista actualizada y distribución de los peces en las tierras bajas de la Amazonía Boliviana. *Revista Boliviana de Ecología y Conservación Ambiental* 28: 73–97.
- Queiroz, L.J., G. Torrente-Vilara, W.M. Ohara, T.S. Pires, J. Zuanon. & C.R.C. Doria. 2013. Peixes do rio Madeira. Vol. I. Dialeto, São Paulo.
- Rengifo, B. 2007. Diversidad de peces en la cuenca del Alto YuruOrtá (Ucayali, Perú). *Revista Peruana de Biología* 13(3): 195–202.
- Sánchez, M., V. León & W. Reyes. 2017. Evaluación de la pesca de especies nativas en el alto río Magdalena, departamento del Huila (Colombia). *Actualidades Biológicas*, 22(73): 15–223. <https://doi.org/10.17533/udea.acbi.329657>
- Sarmiento J., R. Bigorne, F. M. Carvajal-Vallejos, M. Maldonado, E. Leciak. & T. Oberdorff. (Eds.). 2014. Peces de Bolivia / Bolivian fishes. IRD-BioFresh (EU), Plural editores, Bolivia.
- Shibatta, O. A. & R.P. Vari. 2017. A new genus of Neotropical rheophilic catfishes, with four new species (Teleostei: Siluriformes: Pseudoimelodidae) *Neotropical Ichthyology* 15(2): 1–30.
- Van Damme, P.A., F.M. Carvajal-Vallejos, J. Camacho, H. Muñoz & J. Coronel. 2011. Peces migratorios de la Amazonía boliviana. Los peces y delfines de la Amazonía boliviana: hábitats, potencialidades y amenazas. Edit. INIA, Cochabamba, Bolivia.
- Vari, R. P. 2001. Phylogenetic study of the Neotropical fish genera *Creagrutus* Günther and *Piabina* Reinhardt (Teleostei: Ostariophysi: Characiformes), with a revision of the cis-Andean species. *Smithsonian Contributions to Zoology* 613: 1–239.

Manuscrito recibido en septiembre 2022

Manejado por Pier Cacciali

Aceptado en marzo 2023

**Anexo 1.** Coordenadas de los puntos de colecta del río Güendá, río Las Conchas y el Meandro.

| <b>Las Conchas</b> |                    |                     |
|--------------------|--------------------|---------------------|
| <b>Puntos</b>      | <b>X (Latitud)</b> | <b>Y (Longitud)</b> |
| Punto 1            | 17°40'03,24" S     | 63°27'49,58" O      |
| Punto 2            | 17°40'09,38"S      | 63°27'52,40" O      |
| Punto 3            | 17°39'52,70" S     | 63°27'58,17" O      |
| Punto 4            | 17°40'11,92" S     | 63°28'01,52" O      |
| Punto 5            | 17°40'14,99" S     | 63°28'05,97" O      |
| Punto 6            | 17°39'49,82"S      | 63°27'53,28" O      |
| Punto 7            | 17°39'44,87" S     | 63°27'58,10" O      |
| <b>Meandro</b>     |                    |                     |
| <b>Puntos</b>      | <b>X (Latitud)</b> | <b>Y (Longitud)</b> |
| Punto Meandro      | 17°39'53,77" S     | 63°27'49,91" O      |
| <b>Río Güendá</b>  |                    |                     |
| <b>Puntos</b>      | <b>X (Latitud)</b> | <b>Y (Longitud)</b> |
| Afluente           | 17°40'02,33"S      | 63°26'44,56"O       |
| Punto 1            | 17°40'19,36"S      | 63°26'51,29"O       |
| Punto 2            | 17°40'04,67"S      | 63°26'45,63"O       |
| Punto 3            | 17°39'44,69"S      | 63°26'52,35"O       |
| Punto 4            | 17°40'23,08"S      | 63°27'03,86"O       |
| Punto 5            | 17°40'24,74"S      | 63°27'09,11"O       |
| Punto 6            | 17°40'29,47"S      | 63°27'08,33"O       |
| Punto 7            | 17°39'49,82"S      | 63°27'53,27"O       |

**Anexo 2.** Lista de especies con sus códigos MNKP asignados, RG= Río Güenda, RC= Río las Conchas, ME= Meandro.

| ORDEN/FAMILIA/ESPECIE            | NOMBRE COMÚN | RG  | RC  | ME              | Nº IND |
|----------------------------------|--------------|---|---|-----------------|--------|
| <b>CHARACIFORMES</b>             |              |   |   |                 |        |
| <b>ANOSTOMIDAE</b>               |              |   |   |                 |        |
| <i>Leporinus striatus</i>        | Boga/Bogueta | 16424,<br>16501   |   |                 | 2      |
| <b>CHARACIDAE</b>                |              |   |   |                 |        |
| <i>Aphyocharax avaray</i>        | Picú         | 16463,<br>16498   |   |                 | 2      |
| <i>Astyanax abramis</i>          | Sardina      | 16421,<br>16440,<br>16446,<br>16460,<br>16465           | 16475   |                 | 20     |
| <i>Astyanax aff. bimaculatus</i> | Sardina      | 16445,<br>16464,  | 16407,<br>16509   |                 | 9      |
| <i>Astyanax lineatus</i>         | Sardina      | 16411,<br>16476,<br>16510                               | 16419,<br>16427,<br>16437,<br>16442,<br>16448,<br>16456,<br>16466,<br>16496 |                 | 49     |
| <i>Creagrutus pearsoni</i>       | Sardina      | 16412,<br>16420,<br>16422,<br>16429,<br>16434,<br>16471 | 16390,<br>16416,<br>16478   |                 | 83     |
| <i>Ctenobrycon hauxwellianus</i> | Sardina      |   | 16391,<br>16515   | 16404,<br>16488 | 43     |
| <i>Gephyrocharax aff. major</i>  | Sardina      | 16453   | 16480,<br>16514   |                 | 5      |
| <i>Knodus heteresthes</i>        | Sardina      | 16435,<br>16443,<br>16450,<br>16503                     | 16513   |                 | 32     |
|                                  |              |   |   |                 |        |

|                                      |                         |   |                                     |                 |    |
|--------------------------------------|-------------------------|---|-------------------------------------|-----------------|----|
| <i>Odontostilbe fugitiva</i>         | Sardina                 | 16430,<br>16433,<br>16441,<br>16449,<br>16458,<br>16472,<br>16506 | 16393,<br>16405,<br>16482,<br>16517 | 16400           | 74 |
| <i>Prodontocharax melanotus</i>      | Sardina                 | 16454,<br>16455,<br>16497   | 16481                               |                 | 9  |
| <i>Roebooides descavadensis</i>      | Cachorro                |   |                                     | 16402           | 12 |
| <i>Serrapinnus micropterus</i>       | Sardina                 | 16507   | 16414                               | 16403,<br>16487 | 87 |
| <b>CRENUCHIDAE</b>                   |                         |   |                                     |                 |    |
| <i>Characidium zebra</i>             | Mojarra                 | 16410,<br>16418,<br>16423,<br>16436,<br>16452,<br>16467,<br>16477 | 16394,<br>16461,<br>16502           | 16493           | 42 |
| <b>CURIMATIDAE</b>                   |                         |   |                                     |                 |    |
| <i>Cyphocharax leucostictus</i>      | Sardina                 | X   | X                                   |                 | 10 |
| <b>ERYTHRINIDAE</b>                  |                         |   |                                     |                 |    |
| <i>Hoplias malabaricus</i>           | Bentón                  | 16457   |                                     | 16397,<br>16491 | 6  |
| <b>PARODONTIDAE</b>                  |                         |   |                                     |                 |    |
| <i>Parodon buckleyi</i>              | Sardina                 | 16426,<br>16483   |                                     |                 | 1  |
| <b>PROCHILODONTIDAE</b>              |                         |   |                                     |                 |    |
| <i>Prochilodus nigricans</i>         | Sábalo                  | 16500   |                                     |                 | 1  |
| <b>SILURIFORMES</b>                  |                         |   |                                     |                 |    |
| <b>CALLICHTHYIDAE</b>                |                         |   |                                     |                 |    |
| <i>Callichthys callichthys</i>       | Simbao                  |   | 16396                               |                 | 1  |
| <b>HEPTAPTERIDAE</b>                 |                         |   |                                     |                 |    |
| <i>Pimelodella howesi</i>            | Bagre                   | 16473   | 16516                               |                 | 7  |
| <b>LORICARIIDAE</b>                  |                         |   |                                     |                 |    |
| <i>Ancistrus montanus</i>            | Zapato,<br>limpia fondo | 16462,<br>16505   | 16415,<br>16474,<br>16520           |                 | 10 |
| <i>Hypostomus cf. hemicochliodon</i> | Zapato,<br>limpia fondo |   | 16495                               | 16484           | 2  |



|  |                         |                                   |                     |              |    |
|--|-------------------------|-----------------------------------|---------------------|--------------|----|
| <i>Hypostomus plecostomus</i>                | Zapato/limpia fondo     | 16428                             |                     |              | 1  |
| <i>Hypostomus</i> sp.                        | Zapato, limpia fondo    | 16417, 16459                      | 16409               |              | 3  |
| <i>Loricariichthys platymetopon</i>          | Vieja de agua           |                                   |                     | 16486        | 2  |
| <i>Rhadinoloricaria</i> sp.                  | Cucharita               | 16425, 16438, 16439, 16451, 16468 | 16413, 16479        |              | 38 |
| <i>Rineloricaria</i> cf. <i>phoxocephala</i> | Pez gato cola de látigo |                                   | 16511               |              | 1  |
| <b>PIMELODIDAE</b>                           |                         |                                   |                     |              |    |
| <i>Pimelodus blochii</i>                     | Bagre chupa, griso      | 16508                             |                     |              | 1  |
| <b>PSEUDOPIMELODIDAE</b>                     |                         |                                   |                     |              |    |
| <i>Pseudopimelodus</i> cf. <i>bufonius</i>   | Bagre                   | 16432                             |                     |              | 1  |
| <i>Rhyacoglanis</i> aff. <i>epiblepsis</i>   | Bagre                   | 16431, 16499                      | 16408               |              | 3  |
| <b>TRICHOMYCTERIDAE</b>                      |                         |                                   |                     |              |    |
| <i>Ituglanis amazonicus</i>                  | Bagre                   | 16470                             | 16392, 16512        |              | 4  |
| <b>CICHLIFORMES</b>                          |                         |                                   |                     |              |    |
| <b>CICHLIDAE</b>                             |                         |                                   |                     |              |    |
| <i>Bujurquina vittata</i>                    | Palometa                |                                   | 16399, 16406, 16518 | 16490        | 9  |
| <i>Cichlasoma boliviense</i>                 | Palometa                | 16504                             | 16395, 16485        | 16401, 16489 | 15 |
| <i>Crenicichla semicincta</i>                | Pez Jabón               |                                   |                     | 16398, 16492 | 18 |

**Anexo 3.** Especímenes del orden Characiformes fotografiados *in situ*. © Fotos: Alejandra Cabrera y Carlos Ergueta.



**Anexo 3.** Continuación



**Anexo 4.** Especímenes del orden Siluriformes fotografiados *in situ*. © Fotos: Alejandra Cabrera y Carlos Ergueta.



**Anexo 5.** Especímenes del orden Cichliformes fotografiados *in situ*. © Fotos: Alejandra Cabrera.

