

Peces del Centro Shuar Kaputna, cuenca baja del río Santiago, Amazonía sur de Ecuador

Fishes of the Kaputna Shuar community, lower basin of the Santiago River, southern Amazon, Ecuador

Fernando ANAGUANO-YANCHA^{1*}, Germán NARANKAS², Miguel AMPAM², Israel NARANKAS², Dani TUNKI², Liseth CHUIM²

¹ Wildlife Conservation Society, Programa Ecuador, Quito, Ecuador.

² Centro Shuar Kaputna, Tiwintza, Ecuador.

*Autor para correspondencia: fanaguano@wcs.org

**NOTA
CIENTÍFICA/
SHORT
COMMUNICATION**

Citación: Anaguano-Yancha F., Narankas G., Ampam M., Narankas I., Tunki D., Chuim L. (2024). Peces del Centro Shuar Kaputna, cuenca baja del río Santiago, Amazonía sur de Ecuador. *Neotropical Hydrobiology and Aquatic Conservation*, 5 (1): 33-49
<https://doi.org/10.55565/nhac.rtw4681>

Recibido: 6 de Enero 2024
Aceptado: 24 de Junio 2024
Publicado: 20 de Septiembre 2024

Copyright: © Editorial INIA

Acceso abierto



RESUMEN

Se realizó un inventario de peces en los principales ecosistemas acuáticos del Centro Shuar Kaputna, en la cuenca baja del río Santiago, Amazonia sur de Ecuador, en septiembre 2021 y agosto 2022. Los peces fueron muestreados usando dos atarrayas, una red de arrastre, dos redes de enmalle, dos redes de mano y anzuelos de diferentes tamaños. Un total de 740 individuos de 144 especies, 35 familias y ocho órdenes fueron capturados. Los órdenes Siluriformes y Characiformes fueron los abundantes y diversos, y *Hyphessobrycon* sp. (Characidae) fue la especie más abundante. El 2.7 % de las especies reportadas son nuevos registros para Ecuador y el 52.7 % constituyen nuevos registros para la zona ictiogeográfica Morona-Santiago. Probablemente haya varias especies nuevas.

Palabras clave: Diversidad, ictiofauna, ecosistemas acuáticos, amenazas ambientales

ABSTRACT

We conducted a fish inventory in the main aquatic ecosystems of the Kaputna Shuar Center, in the lower basin of the Santiago River, southern Amazon of Ecuador, in September 2021 and August 2022. Fishes were sampled using two cast nets, one trawl net, two gill nets,

two hand nets and hooks of different sizes. A total of 740 individuals from 144 species, 35 families and eight orders were captured. The orders Siluriformes and Characiformes were the most abundant and diverse, and *Hyphessobrycon* sp. (Characidae) was the most abundant species. Of the reported species, 2.7% are new records for Ecuador and 52.7% are new records for the Morona-Santiago ichthyogeographic area. There are probably a number of new species that have yet to be described.

Keywords: Diversity, ichthyofauna, aquatic ecosystems, environmental threats

INTRODUCCIÓN

Los estudios sobre la ictiofauna dulceacuícola en Ecuador se han incrementado en los últimos años, pese a ello, todavía existen considerables vacíos de información (Aguirre *et al.* 2021). A nivel sistemático hay varios géneros que solo han sido parcialmente revisados, especies conocidas solo por sus holotipos o con rangos de distribución pobremente documentados (Bertaco & Malabarba 2010, Román-Valencia *et al.* 2011). Sumado a esto, la mayor parte de los estudios ictiológicos en la Amazonía ecuatoriana se ha centrado tradicionalmente en la cuenca del río Napo, Amazonía norte (Aguirre *et al.* 2021). En tanto, existen vacíos en el conocimiento sobre los peces de la Amazonia sur, sobre todo en las cuencas de los ríos Santiago y Morona (Anaguano-Yancha 2013).

En la actualidad se ha registrado 836 especies de peces dulceacuícolas en Ecuador, destacándose la mayor diversidad de especies en la región Amazónica (Barriga 2012, Aguirre *et al.* 2021). No obstante, esta cifra continúa incrementándose con el descubrimiento de especies nuevas, el reporte de nuevos registros para Ecuador y el redescubrimiento de especies que no habían sido reportadas por décadas (Provenzano & Barriga 2018, Valdiviezo-Rivera *et al.* 2021, Chuctaya *et al.* 2021, Provenzano *et al.* 2022, Chuctaya *et al.* 2023, Anaguano-Yancha *et al.* 2023).

Barriga (2012) agrupa a los 31 sistemas hidrográficos presentes en Ecuador en 11 zonas ictiohidrográficas, de acuerdo con la similitud y composición de sus comunidades de peces. Una de estas es la zona ictiogeográfica Morona-Santiago, donde se estima la presencia de 143 especies de peces. De este número, alrededor del 30 % ha sido registrado en la cuenca baja del río Santiago (Brito *et al.* 2011). En el presente estudio se contribuye al conocimiento de la ictiofauna de la cuenca baja del río Santiago, una de las cuencas menos estudiadas y en la actualidad una de las más amenazadas por las actividades antropogénicas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

El Centro Shuar Kaputna se encuentra localizado al sur de la Amazonia ecuatoriana, en el límite fronterizo con Perú. Posee una población de 145 habitantes y una extensión de 2 129.43 ha. Alrededor del 50 % del territorio se encuentra dentro del esquema de conservación Socio Bosque (Kovach *et al.* 2022; Figura 1). Se encuentra asentado sobre una planicie aluvial que alterna con colinas medianas, con altitudes entre 300 a 550 m de altitud (Toasa *et al.* 2004). Presenta una temperatura media anual de 25.5 °C. Aunque llueve la mayor parte del año, entre marzo y julio las precipitaciones aumentan, lo que da lugar a inundaciones estacionales y a un ciclo hidrológico con niveles de agua muy variables (Laraque *et al.* 2007, Armijos *et al.* 2013). Dentro del territorio del Centro Shuar Kaputna se han identificado tres tipos de formaciones vegetales: Bosque siempreverde de tierras bajas del Abanico del Pastaza, Bosque siempreverde piemontano de las Cordilleras del Cóndor-Kutukú, y Bosque siempreverde sobre mesetas de arenisca de la Cordillera del Cóndor de la baja Amazonía (Ministerio del Ambiente del Ecuador 2013).

El sistema hidrográfico lo conforman la cuenca baja del río Santiago (< 600 m.s.n.m) y sus principales tributarios (Yaupi, Chicaiza y Chiqueriza), que a su vez forman parte de la zona ictiogeográfica Morona-Santiago, que abarca un área de 6 691 km² (Barriga 2012). La cuenca baja del río Santiago atraviesa un importante punto caliente de biodiversidad conocido como el corredor Kutukú-Condor (CARE *et al.* 2012), que incluye algunos ecosistemas notablemente diversos que albergan muchas especies terrestres y acuáticas aún no descritas (Schulenberg & Awbrey 1997).

Colección de datos

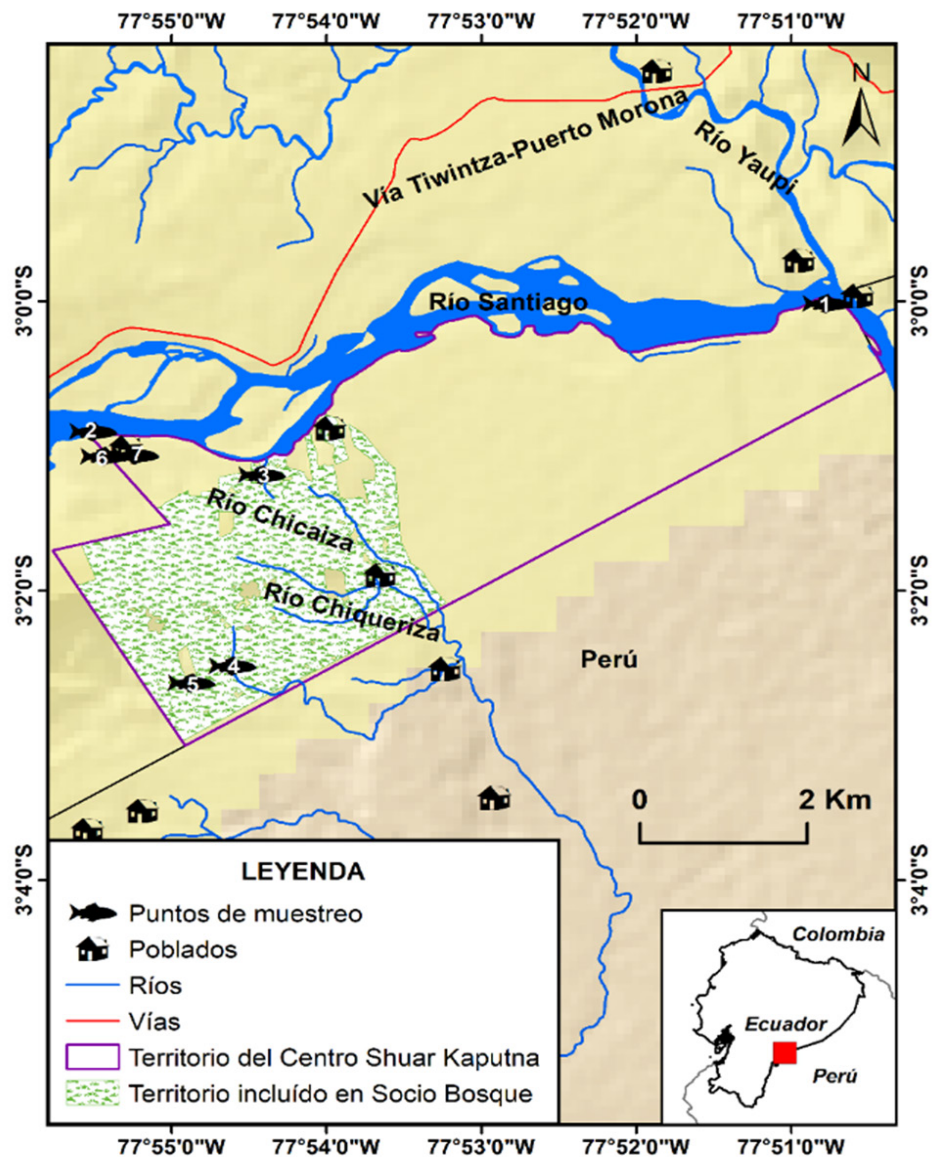
Los muestreos se realizaron en septiembre de 2021 y agosto de 2022. Se establecieron siete sitios de muestreo, localizados entre 235 y 266 m altitud (Tabla 1; Figura 2). En todos los sitios de muestreo se determinaron parámetros fisicoquímicos durante la temporada de aguas altas (marzo-mayo) mediante un medidor multiparámetro APERA PC60 (Material adicional 1). Para la captura de los peces se emplearon dos atarrayas, una red de arrastre de 5 m de largo por 2 m de alto, una red de enmalle de 50 m de largo por 2.5 m de alto, con ojo de malla de 0.05 m, una red de enmalle de 50 m de largo por 4 m de alto, con ojo de malla de 0.12 m, dos redes de mano y anzuelos de diferentes tamaños. Los métodos de captura variaron dependiendo de las características de cada sitio de muestreo (Tabla 1).

Los peces capturados fueron registrados y fotografiados in situ para evitar la pérdida de su coloración natural al entrar en contacto con preservantes. Se realizó eutanasia a todos los especímenes que fueron recolectados usando Eugenol, de acuerdo con Leary (2020). Luego fueron preservados en formol al 10%, identificados taxonómicamente, conservados en etanol al 75 % y depositados en la Colección

Ictiológica del Instituto Nacional de Biodiversidad (DP-MECN) y en la Colección de Ictiología del Museo de Historia Natural Gustavo Orcés, Escuela Politécnica Nacional (MEPN-I). Además, las fotografías de más de la mitad (52 %) de las especies registradas fueron cargadas en la plataforma ICTIO (<https://ictio.org/>) mediante la aplicación móvil ICTIO 3.0. y las fotografías de los especímenes se encuentran almacenadas en el repositorio Macaulay Library (2024) (Anexo 1). La recolección de especímenes se realizó bajo la autorización de investigación MAAE-ARSFC-2021-1660 otorgada por la Dirección Nacional de Biodiversidad, Ministerio de Ambiente Agua y Transición Ecológica.

La identificación de las especies se realizó mediante las guías de campo de Galvis *et al.* (2006), van der Sleen & Albert (2018), claves y revisiones taxonómicas

FIGURA 1. Distribución geográfica de los sitios de muestreo donde se realizaron las capturas de peces: Bocana del río Yaupi (1), Puerto Kaputna (2), Chicaiza (3), Munchimkim Chico (4), Munchimkim (5), Kucha (6) y Maká (7).



disponibles para peces de la cuenca Amazónica. La clasificación de las especies sigue el esquema taxonómico propuesto por Fricke *et al.* (2023). El estado de conservación de las especies ícticas se estableció con base a Aguirre *et al.* (2019). Finalmente, se evaluó el esfuerzo de muestreo mediante el análisis de rarefacción y extrapolación, para lo cual se empleó el estimador de cobertura muestral propuesto por Chao & Jost (2012). Este análisis se realizó en la versión en línea del software iNext (Chao *et al.* 2016).

RESULTADOS

Se capturaron 740 ejemplares de peces correspondientes a 144 especies, distribuidas en ocho órdenes y 35 familias (Anexo 1). El orden Siluriformes fue el más diverso (67 spp.; 44 %), seguido de los Characiformes (60 spp.; 41 %). Los seis órdenes restantes están representados por una a seis especies, y en conjunto aportan con el 15 % de las especies registradas. En términos de riqueza por familias, Characidae es la más diversa con 30 especies (20.4 %), seguida de Loricariidae con 17 especies (10.2 %) y Pimelodidae con 12 especies (8.3 %). Las 30 familias restantes están representadas por una a seis especies, y en conjunto aportan con el 51% de las especies registradas.

Del total de especies registradas, 36 (25 %) fueron identificadas únicamente a nivel de género o a nivel de subfamilia. Además, el 53 % (n = 77) de las especies

TABLA 1. Sitios de muestreo y métodos empleados para la captura de peces en el río Santiago y sus afluentes.

No.	Sitio de muestreo	Cuerpo de Agua	Coordenadas Geográficas WSG 84, Zona 17 S		Altitud (m.s.n.m.)	Método de captura empleado
			Latitud (S)	Longitud (O)		
1	Bocana Yaupi	Río Santiago	3°00'01.0"	77°50'46.2"	235	Atarrayas, redes de enmalle, anzuelos
2	Puerto Kaputna	Río Santiago	3°00'54.0"	77° 55' 30.0"	260	Atarrayas, redes de enmalle, anzuelos
3	Chicaiza	Río Chicaiza	3°01'12.0"	77°54'24.7"	254	Atarrayas, red de arrastre, redes de
4	Munchimkim Chico	Río Chiqueriza	3°02'31.2"	77°54'36.0"	239	Red de arrastre, redes de mano, anzuelos
5	Munchimkim	Río Chiqueriza	3°02'38.3"	77°54'51.9"	237	Red de arrastre, redes de enmalle, redes de
6	Kucha	Estero Kucha	3°01'04.4"	77°55'25.9"	266	Red de arrastre, redes de mano
7	Maká	Estero Maká	3°01'03.8"	77°55'13.8"	259	Red de arrastre, redes de mano

registradas corresponde a nuevos registros para la zona ictiogeográfica Morona-Santiago; el 2.7 % (n = 4) y una especie de la familia Loricariidae constituyen potenciales nuevas especies para la ciencia. Por otra parte, se registraron cuatro especies endémicas y una especie introducida (Anexo 1). *Prochilodus nigricans* Spix & Agassiz 1829, *Brachyplatystoma vaillantii* (Valenciennes 1840), *Calophysus macropterus* (Lichtenstein 1819) y *Zungaro zungaro* (Humboldt 1821) son especies amenazadas, según la lista roja nacional.

Hyphessobrycon sp. fue la especie más abundante (n = 63), seguida de *Bujurquina zamorensis* (Regan 1905; n = 48), *Astyanax bimaculatus* (Linnaeus 1758; n = 28), *Astyanax* sp.1 (n = 22), *A. shuar* (n = 22), *Saxatilia anthurus* (Cope 1872; n = 20) (Fig. 3). Fueron también especies relativamente abundantes *Knodus megalops* Myers 1929 (n = 19), *Gymnotus carapo* Linnaeus 1758 (n = 19), *Hoplias malabaricus* (Bloch 1794; n = 17), *Bryconamericus* sp.2 (n = 17), *Creagrutus kunturus* Vari, Harold & Ortega 1995 (n = 16), *Ctenobrycon hauxwellianus* (Cope 1870; n = 14), y *Aequidens tetramerus* (Heckel 1840, n = 13), mientras que las 128 especies restantes presentaron una abundancia entre uno a 12 individuos (Anexo 1). Las curvas de rarefacción y extrapolación aún no han alcanzado la asíntota. Sin embargo, se observa una leve aproximación a una meseta en la diversidad de especies en torno a los 1400 individuos (Fig. 4). El muestreo en el río Santiago presenta una cobertura de la muestra del 93 %, que indica un muestreo óptimo.

DISCUSIÓN

Al igual que en otras cuencas de la Amazonía ecuatoriana, los órdenes más diversos en especies son los Characiformes y Siluriformes (Anaguano-Yancha 2017, Valdivieso-Rivera *et al.* 2018, Jácome-Negrete *et al.* 2023), que representan alrededor del 85 % de las especies registradas en Centro Shuar Kaputna. Del mismo modo, las familias más ricas en especies siguen el patrón típico de la composición de los peces de la Amazonia, donde dominan las especies de Characidae y Loricariidae (Brito *et al.* 2011, Escobar-Camacho *et al.* 2015, Anaguano-Yancha 2017, Valdivieso-Rivera *et al.* 2018, Jácome-Negrete *et al.* 2023). Por otra parte, solo el 5.7 % de las especies registradas en el Centro shuar Kaputna son endémicas, concordando con lo reportado para la región Amazónica de Ecuador, que a pesar de poseer la mayor diversidad de peces (725 spp.), presenta un bajo porcentaje de especies endémicas (Aguirre *et al.* 2021).

La diversidad de peces halladas en el presente estudio representa el 17% del total de especies de peces dulceacuícolas reportadas para Ecuador y el 20 % de las especies registradas para la Amazonía ecuatoriana (Barriga 2012, Aguirre *et al.* 2021). No obstante, la diversidad de peces en el río Santiago está pobremente estudiada (Anaguano-Yancha 2013). El presente estudio constituye el primer esfuerzo por evidenciar la gran diversidad de peces presente en la cuenca baja del río Santiago. Barriga (2012) indica la ocurrencia de 143 especies de peces en la Zona ictiogeográfica Morona-Santiago, que cubre un área total de 6 691 km² en Ecuador. En el presente estudio se reporta 144 especies de peces, de las cuales el 53 %

(77 spp.) constituyen nuevos registros para esta zona ictiogeográfica. Este valor es increíblemente alto, tomando en cuenta que 144 especies fueron registradas en el 21.2 km² que abarca el área del Centro Shuar Kaputna.

Es muy probable que se registre más especies si se incrementa el esfuerzo de muestreo y el empleo de otras metodologías de muestreo (e.g. pesca eléctrica). El presente estudio presentó una cobertura muestral del 93 %, es decir la proporción

FIGURA 2 . Sitios de muestreo de la ictiofauna del Centro Shuar Kaputna. Río Santiago, confluencia con el río Yaupi (A), Purto Kapukna (B-C), nótese presencia de actividades de minería artesanal; Río Chicaiza (D); Río Munchinkim (E); Río Munchinkim Chico (F); Estero Kucha (G) y Estero Maká (H).

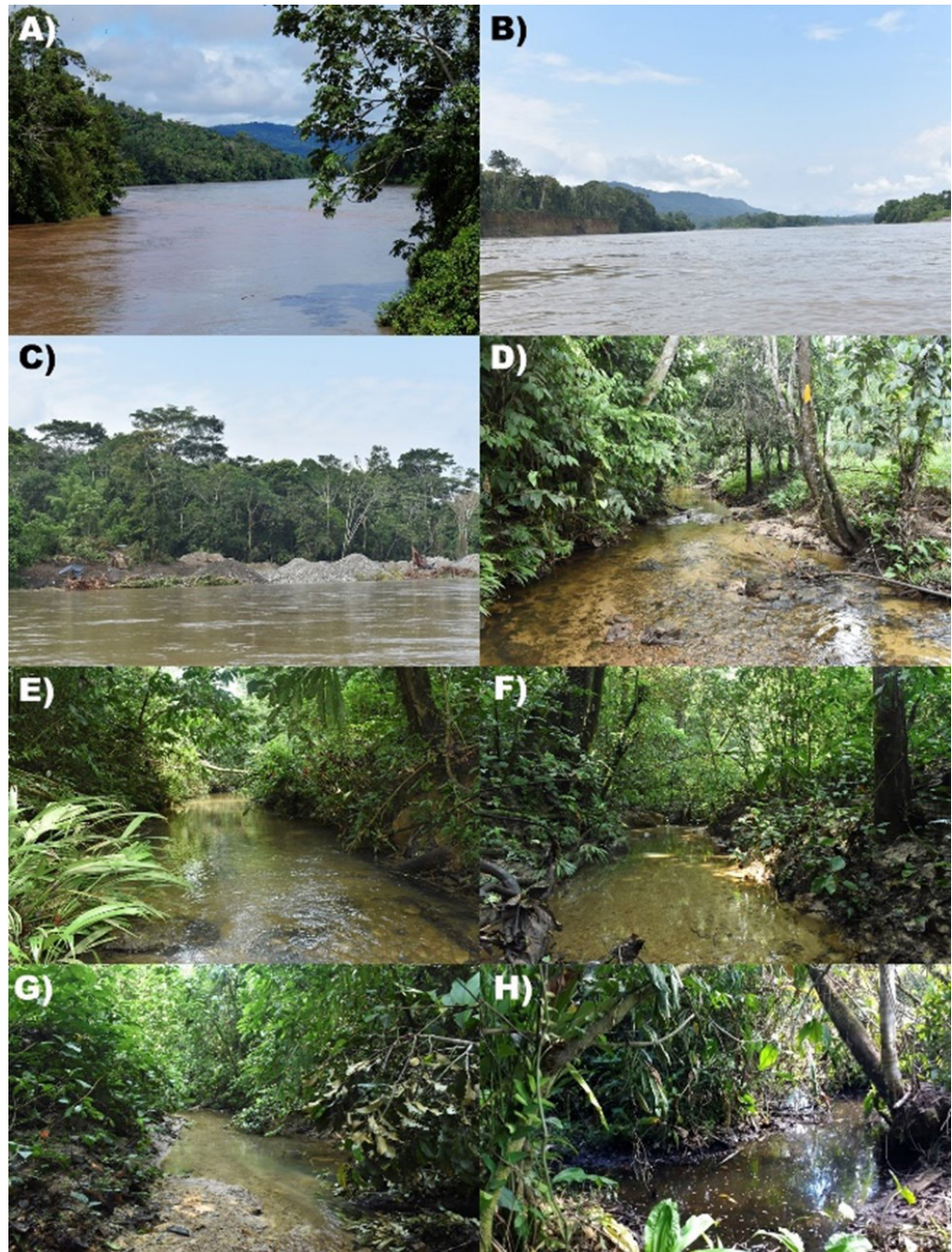
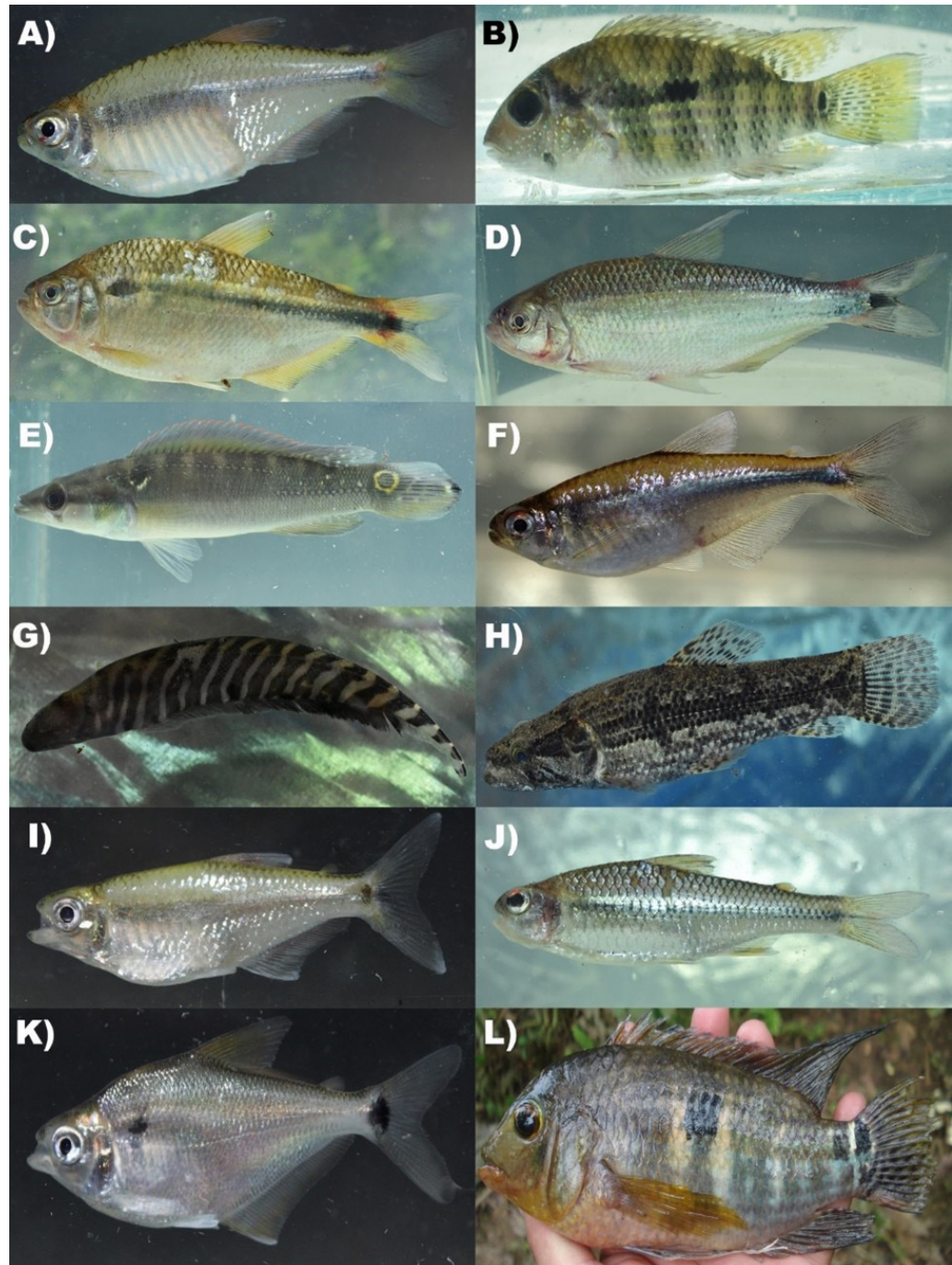


FIGURA 3. Especies de peces más abundantes en los ecosistemas del Centro Shuar Kaputna. *Hypessobrycon* sp (A), *Bujurquina zamorensis* (B), *Astyanax bimaculatus* (C), *Astyanax* sp1 (D), *Saxatilia anthurus* (E), *Knodus megalops* (F), *Gymnotus carapo* (G), *Hoplias malabaricus* (H), *Bryconamericus* sp2 (I), *Creagrutus kunturus* (J), *Ctenobrycon hauxwellianus* (K) y *Aequidens tetramerus* (L).



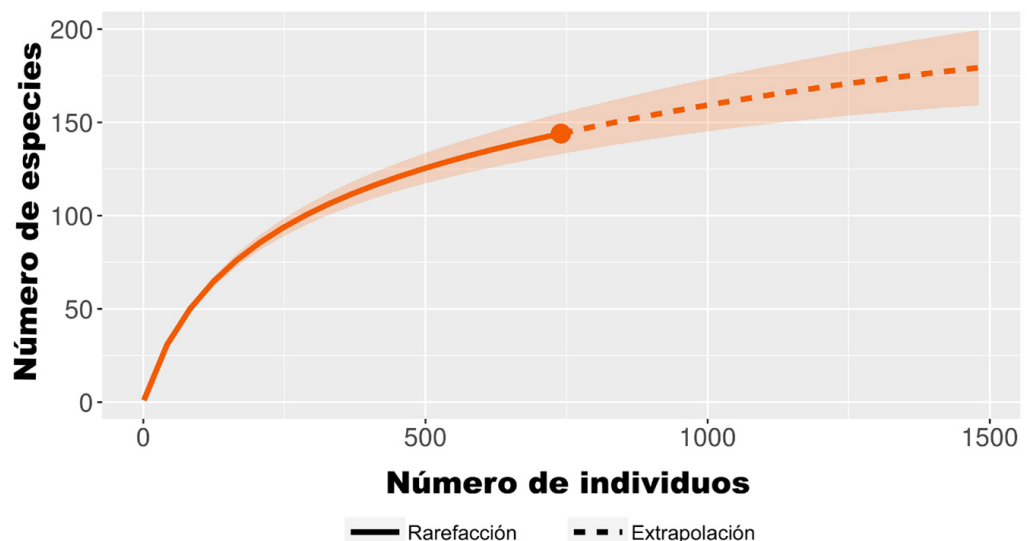
de la población de la comunidad que pertenece a las especies detectadas por la muestra (Chao & Jost 2012). Por otra parte, el corredor Kutukú-Condor es un importante punto caliente de biodiversidad que alberga muchas especies acuáticas aún no descritas (Schulenberg & Awbrey 1997). Sumado a esto, se ha planteado que probablemente el aislamiento de las poblaciones de peces debido a las condiciones

ambientales del río Santiago esté generando procesos de especiación (Provenzano & Barriga 2018).

A pesar de la escasa información sobre la ictiofauna de la cuenca del río Santiago, sin duda, los Inventarios Biológicos Rápidos realizados en diferentes localidades de la cuenca han contribuido al conocimiento de la diversidad íctica, ya que la mayoría de ellos se han realizado en lugares de difícil acceso (Schulenberg & Awbrey 1997, Brito *et al.* 2011, Anaguano-Yancha 2017). En estos estudios, se estima un total de 10 potenciales nuevas especies para la cuenca del río Santiago. De éstas, sólo el 1% ha sido descrita (*Ancistrus shuar*). Por otra parte, el 25 % de las especies reportadas en el presente estudio solo pudieron ser identificadas a nivel de género y necesitan ser revisadas a mayor detalla para determinar su identidad taxonómica o la descripción de nuevas especies para la ciencia. Esto demuestra que todavía hay que enfocar esfuerzos en los estudios taxonómicos, sistemáticos y ecológicos en la cuenca del río Santiago, sobre todo porque es una de las cuencas más amenazadas de la Amazonía ecuatoriana por la minería, la construcción de hidroeléctricas, la deforestación, la sobrepesca y la introducción de especies de peces invasores (Anderson *et al.* 2018, Aguirre *et al.* 2021, Doria *et al.* 2021, Nugra *et al.* 2022), que causan impactos negativos sobre los peces nativos.

Es importante mencionar que el presente muestreo servirá como línea base para proponer medidas de conservación de los recursos y los ecosistemas acuáticos. Recientemente, el Centro Shuar Kaputna ha implementado su Plan de Manejo Comunitario, donde se ha propuesto acuerdos de pesca para el uso y manejo sostenible de los ecosistemas acuáticos, contribuyendo a mitigar los impactos de las presiones sobre los ecosistemas acuáticos y su fauna (Kovach *et al.* 2022). Sin embargo, es imprescindible realizar un mapeo actualizado de las amenazas presentes a nivel de cuenca, la generación de alternativas económicas sostenibles y la participación de los gobiernos, comunidades y pescadores en programas de manejo, de esta manera garantizando la toma de decisiones acertadas en respuesta a la actual situación de amenaza y la creciente degradación de los ecosistemas acuáticos de la Amazonía ecuatoriana.

FIGURA 4. Curva de rarefacción y extrapolación basada en el número de individuos c



MATERIAL ADICIONAL

Material adicional 1. Tabla S1. Valores promedio de los parámetros fisicoquímicos del agua en los sitios de muestreo en el río Santiago y sus afluentes (marzo-mayo de 2022).

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a J. Ampam, P. Chuim, G. Rubio y D. Calderón, por su colaboración en la fase de campo. A J.S. Valdiviezo-Rivera y P. Argüello, por las facilidades prestadas en las colecciones ictiológicas a su cargo. J.L. Valdiviezo-Rivera, D. Gualavisí, C. Suquillo, E. Mendoza y F. Rodríguez brindaron asistencia durante la identificación y catalogación de especímenes en la Colección Ictiológica del Instituto Nacional de Biodiversidad (DP-MECN). El financiamiento para las expediciones a los ecosistemas acuáticos del Centro Shuar Kaputna fue otorgado por Margaret A. Cargill Philanthropies. La Fundación Gordon & Betty Moore apoyó para el desarrollo de los talleres de capacitación de la aplicación ICTIO, realizados en el Centro Shuar Kaputna. Finalmente, agradecemos a los socios del Centro Shuar Kaputna por permitirnos estudiar los peces en su territorio.

REFERENCIAS

- Aguirre W., Anaguano-Yancha F., Burgos-Morán R., Carrillo-Moreno C., Guarderas L., Jácome-Negrete I., Jiménez-Prado P., Laaz E., Nugra F., Revelo W., Rivadeneira J.F., Torres A., Utreras V., Valdiviezo-Rivera J. 2019. Lista roja de los peces dulceacuícolas de Ecuador. Ministerio del Ambiente, DePaul University, Wildlife Conservation Society-Ecuador (WCS), Universidad Estatal Amazónica, Universidad Indoamérica, Instituto Quichua de Biotecnología Sacha Supai, Universidad Central del Ecuador, Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Esmeraldas, Instituto Nacional de Pesca, Universidad del Azuay, Instituto Nacional de Pesca, Universidad Central del Ecuador, Universidad de Guayaquil e Instituto Nacional de Biodiversidad. Quito, Ecuador. 5 p.
- Aguirre W.E., Alvarez-Mieles G., Anaguano-Yancha F., Burgos-Moran R., Cucalón R.V., Escobar-Camacho D., Jácome-Negrete I., Jiménez-Prado P., Laaz E., Miranda-Troya K., Navarrete-Amaya R., Nugra Salazar F., Revelo W., Rivadeneira J.F., Valdiviezo-Rivera J., Zarate H. 2021. Conservation threats and future prospects for the freshwater fishes of Ecuador: a hotspot of Neotropical fish diversity. *Journal of Fish Biology*, 99 (4): 1158–1189.
- Anaguano-Yancha F. 2013. Diversidad de peces en la laguna y río Cormorán, Complejo Lacustre Sardinayacu, Parque Nacional Sangay, Provincia Morona Santiago-Ecuador. Tesis de Licenciatura. Universidad Central de Ecuador, Quito,

- Ecuador, 120 p.
- Anaguano-Yancha F. 2017. Peces de la laguna Cormorán, Parque Nacional Sangay, Ecuador. *Avances en Ciencias e Ingenierías*, 9 (15): 1–12.
- Anaguano-Yancha F., Espinoza J., Bucheli P., Requelme J., Tanguila K. 2023. Nuevos registros por científicos ciudadanos de *Acanthicus hystrix* Agassiz, 1829 (Siluriformes: Loricariidae) en la Amazonia ecuatoriana. *Neotropical Hydrobiology and Aquatic Conservation*, 4 (1): 63–71.
- Anderson E.P., Jenkins C.N., Heilpern S., Maldonado-Ocampo J.A., Carvajal-Vallejos F.M., Encalada A.C., Rivadeneira J.F., Hidalgo M., Cañas C.M., Ortega H. Salcedo N., Maldonado M., Tedesco P.A. 2018. Fragmentation of Andes-to-Amazon connectivity by hydropower dams. *Science Advances*, 4 (1): 1–8.
- Armijos E., Laraque A., Barba S., Bourrel L., Cerón C., Lagane, C., Magat P., Moquet J.S., Pombosa R., Sondag F., Vauchel P., Vera A., Guyot J. 2013. Yields of suspended sediment and dissolved solids from the Andean basins of Ecuador. *Hydrological Sciences Journal*, 58 (7): 1478–1494.
- Barriga R. 2012. Lista de Peces Dulceacuícolas e Intermareales del Ecuador. *Revista Politécnica*, 30 (3): 83–119.
- Bertaco V.A., Malabarba L. 2010. A review of the Cis-Andean species of *Hemibrycon* Günther (Teleostei: Characiformes: Characidae: Stevardiinae), with description of two new species. *Neotropical Ichthyology*, 8 (4): 737–770.
- Brito, J., Sandoval-Sierra V., de la Cadena G., Anaguano-Yancha F., Valencia I., Palacios J., Muñoz, J. 2011. Línea base del Bosque Protector Cutucú-Shaimi: componente fauna. Real Jardín Botánico de España y Missouri Botanical Garden. Quito, Ecuador.
- CARE, Ministerio del Ambiente, Unión Europea y Tinker Foundation. 2012. Plan de Manejo Actualizado y Priorizado del Bosque Protector Kutukú-Shaimi, 2012–2017. Macas, Ecuador. 91 p.
- Chao A., Jost L. 2012. Coverage-based rarefaction and extrapolation: standardizing samples by completeness rather than size. *Ecology*, 93: 2533–2547.
- Chao A., Ma K.H., Hsieh T.C. 2016. iNEXT (iNterpolation and EXTrapolation) online: software for interpolation and extrapolation of species diversity. Program and user's guide. http://chao.stat.nthu.edu.tw/wordpress/software_download/, consultado 29/11/2023.
- Chuctaya J., Encalada A.C., Barragán K.S., Torres M.L., Rojas, K.E., Ochoa-Herrera V., Carvalho T.P. 2021. New Ecuadorian records of the eyeless banjo catfish *Micromyzon akamai* (Siluriformes: Aspredinidae) expand the species range and reveal intraspecific morphological variation. *Journal of Fish Biology*, 98 (4):1186–1191.
- Chuctaya J, Shibatta O.A., Encalada A.C., Barragán K.S., Torres M.dL, Rojas K.E., Ochoa-Herrera V., Ferrer J. 2023. Rediscovery of *Rhyacoglanis pulcher* (Boulenger,1887) (Siluriformes: Pseudopimelodidae), a rare rheophilic bumblebee catfish from EcuadorianAmazon. *PLoS ONE* 18 (7): e0287120.
- Doria C.R., Agudelo E., Akama A., Barros B., Bonfim M., Carneiro L., Briglia-Ferreira S.R., Nobre Carvalho L., Bonilla-Castillo C.A., Charvet P., dos Santos Catâneo D.T.B., da Silva H.P., Garcia-Dávila C.R., dos Anjos H.D.B., Duponchelle F., Encalada A.C.,

- Fernandes I., Florentino, A.C., Guarido, P.C.P., de Oliveira Guedes T.L., Jimenez-Segura L., Lasso-Alcalá O.M., Macean M.R., Marques, E.E., Mendes-Júnior R.N.G., Miranda-Chumacero, G., Nunes J.L.S., Occhi, T.V.T., Pereira L.S., Castro-Pulido W., Soares L., Sousa, R.G.C., Torrente-Vilara G., Van Damme P.A., Zuanon J., Vitule J.R.S. 2021. The silent threat of non-native fish in the Amazon: ANNF Database and Review. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 9: 646702.
- Escobar-Camacho D., Barriga R., Ron S.R. 2015. Discovering hidden diversity of Characins (Teleostei: Characiformes) in Ecuador's Yasuní National Park. *PLoS ONE*, 10 (8): e0135569.
- Fricke R., Eschmeyer W., Fong J.D. 2023. Species by Family/Subfamily. Eschmeyer's Catalog of Fishes: Genera, Species, References. California Academy of Science. <http://researcharchive.calacademy.org/research-/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp>, consultado 27/11/2023.
- Galvis G., Mojica J. I., Duque S., Castellanos C., Sánchez-Duarte P., Arce M., Gutiérrez A., Jiménez L., Santos-Acevedo M., Vejarano-Rivadeneira S., Arbeláez F., Prieto E., Leiva M. 2006. Peces del medio Amazonas. Región de Leticia. Serie de Guías Tropicales de Campo N° 5. Conservación Internacional. Editorial Panamericana. Bogota, Colombia. 546 p.
- Jácome-Negrete I., Mamallacta A., Andrade D. Rodríguez F. 2023. Diversidad ictiológica y pesca en una comunidad kichwa de la Alta Amazonía ecuatoriana. *UNED Research Journal*, 15(2): e4780
- Kovach, A., Cueva, R., Ordoñez, F. 2022. Plan de uso y manejo territorial del Centro Shuar Kaputna, Río Santiago, Provincia de Morona Santiago. Centro Shuar Kaputna y Wildlife Conservation Society. Quito, Ecuador.
- Laraque A., Ronchail J., Cochonneau G., Pombosa R., Guyot J.L. 2007. Heterogeneous distribution of rainfall and discharge regimes in the Ecuadorian Amazon Basin. *Journal of Hydrometeorology*, 8 (6): 1364–1381.
- Leary S., Underwood W., Anthony R., Cartner S., Corey D., Grandin T., Greenacre C., Gwaltney-Brant S., McCrackin M. A., Meyer R., Miller D., Shearer J., Yanong, R. 2020. AVMA Guidelines for the Euthanasia of Animals: 2020 Edition. American Veterinary Medical Association. Schaumburg, United States of America. 121 p.
- Macaulaylibrary at the Cornell Lab of Ornithology. 2024. <https://macaulaylibrary.org/>
- Ministerio del Ambiente del Ecuador. 2013. Sistema de clasificación de los ecosistemas del Ecuador Continental. Subsecretaría de Patrimonio Natural. Quito, Ecuador. 235 p.
- Nugra F., Chaca R., Zárate E. 2022. Guía de peces del Parque Nacional Sangay. Casa Editora, Universidad del Azuay. Cuenca, Ecuador. 80 p.
- Provenzano F., Barriga R. 2018. Species of *Ancistrus* (Siluriformes, Loricariidae) from Ecuador, with the description of a new species from the Amazon River Basin. *Zootaxa*, 4527 (2): 211–238.
- Provenzano F., Argüello P., Barriga R. 2022. The genus *Pseudohemiodon* (Siluriformes, Loricariidae) in Ecuador, with the description of a new species. *Zootaxa*, 5129 (1): 77–91.
- Román-Valencia C., García M., Ortega H. 2011. Revisión taxonómica y geográfica de *Bryconamericus peruanus* (Teleostei, Characidae). *Revista Mexicana de*

- Biodiversidad, 82(3): 844–853.
- Schulenberg T.S., Awbrey K. 1997. The cordillera del Condor region of Ecuador and Peru: a biological assessment. RAP working papers. Conservation International. Washington, DC. United States of American. 231 p.
- Toasa G., Kajekai C., Tsuink G., Wisum A., Zapata-Ríos G. 2004. Breves datos biológicos del Centro Shuar Kaputna. Herbario Nacional (QCNE), Federación Interprovincial de Centros Shuar (FICSH). Wildlife Conservation Society – Ecuador (WCS). Quito, Ecuador.
- Valdiviezo-Rivera J, Buenaño Carriel M, Escobar-Camacho D. 2021. Rediscovery of *Hemigrammus unilineatus* (Gill, 1858) (Characiformes, Characidae) in Ecuador after more than three decades. Check List, 17 (4): 1181–1185.
- Valdiviezo-Rivera, J., Carrillo-Moreno, C., Gea-Izquierdo, E. 2018. Annotated list of freshwater fishes of the Limoncocha lagoon, Naporiver basin, northern Amazon region of Ecuador. Check List, 14: 55–75.
- Van der Sleen P., Albert J. 2018. Field guide to the fishes of the Amazon, Orinoco & Guyanas. Princeton University Press. New Jersey, United States of America. 462 p.

ANEXO 1. Lista de especies de peces registradas en el Centro Shuar Kaputna. * = nuevos registros para la zona ictiogeográfica Morona-Santiago; + = nuevos registros para Ecuador; ‡ = especies endémicas; § = especie introducida; ¥ = potencial nueva especie; n = número de individuos capturados; MCN-DP = Colección Ictiológica del Instituto Nacional de Biodiversidad; MEPN-I = Colección de Ictiología del Museo de Historia Natural Gustavo Orcés, Escuela Politécnica Nacional; ML = Macaulay Library.

No	Orden/Familia/Nombre científico	n	Material vaucher
MYLIOBATIFORMES			
Potamotrygonidae			
1	<i>Potamotrygon</i> sp	1	MECN-DP4964
CHARACIFORMES			
Crenichidae			
2	<i>Characidium</i> sp1	4	MECN-DP4895, 4831; ML450762931
3	<i>Characidium</i> sp2	1	MECN-DP4912
Erythrinidae			
4	<i>Erythrinus erythrinus</i> *	3	MECN-DP4859, 4985; ML521037421, ML517615521
5	<i>Hoplias malabaricus</i> *	17	MECN-DP4826, 4828, 4855, 4867, 4871, 4872, 4828; ML544430061
Parodontidae			
6	<i>Parodon buckleyi</i>	3	MECN-DP4771; ML572334381
Cynodontidae			
7	<i>Rhamphiodon vulpinus</i> *	1	MECN-DP4779
Serrasalminidae			
8	<i>Piaractus brachypomus</i> *	1	ML572335561
9	<i>Pristobrycon</i> sp*	1	MECN-DP4810

10	<i>Serrasalmus rhombeus</i> *	7	MECN-DP4809; ML565999451
Hemiodontidae			
11	<i>Anodus elongatus</i> *	2	MEPN-I19674; ML530958471
Anostomidae			
12	<i>Abramites hypselonotus</i> *	1	MEPN-I19664; ML530958981
13	<i>Leporinus fasciatus</i> *	1	ML572334111
14	<i>Leporinus friderici</i>	4	MECN-DP4969; MEPN-I19673; ML530959241, ML508571391
15	<i>Leporinus striatus</i> *	1	MECN-DP4967
16	<i>Leporellus vittatus</i> *	1	ML572334521
Curimatidae			
17	<i>Curimata</i> sp*	1	MECN-DP4978
18	<i>Curimatella</i> sp	1	MECN-DP4908
19	<i>Psectrogaster amazonica</i> *	1	MEPN-I19671; ML474580751, ML530964331
20	<i>Steindachnerina dobula</i> *	10	MECN-DP4893, 4906, 4907; ML454166061
21	<i>Steindachnerina</i> sp*	2	MECN-DP4802
Prochilodontidae			
22	<i>Prochilodus nigricans</i>	4	MECN-DP4778, 4968; MEPN-I19672; ML572334201
Lebiasinidae			
23	<i>Lebiasina elongata</i>	1	MECN-DP4979; ML473999921
24	<i>Copella</i> sp*	3	MECN-DP4756, 4853
Triporthidae			
25	<i>Engraulisoma taeniatum</i> *	1	ML589220961
26	<i>Triporthus angulatus</i> *	3	MECN-DP4807; ML474580771
Gasteropelecidae			
27	<i>Gasteropelecus</i> sp*	6	MECN-DP4813, 489; ML509737111
28	<i>Thoracocharax</i> sp*	3	MECN-DP4801
Bryconidae			
29	<i>Brycon</i> sp.	4	
29	<i>Brycon</i> sp.	1	MECN-DP4821
30	<i>Brycon coxeyi</i>	1	ML572853611
31	<i>Salminus iquitensis</i>	2	MECN-DO4911, 4963; ML572334571
Acestrorhynchidae			
32	<i>Acestrorhynchus</i> sp*	2	MECN-DP4977; ML475789091
Characidae			
33	<i>Astyanax bimaculatus</i>	28	MECN-DP4738, 4744, 4769, 4777, 4894, 4897, 4898, 4904
34	<i>Astyanax</i> cf. <i>abramis</i> *	1	MECN-DP4745
35	<i>Astyanax henseli</i> *	22	MECN-DP4739
36	<i>Astyanax</i> sp	3	MECN-DP4999
37	<i>Brachyhalcinus</i> sp*	1	MECN-DP4981; ML475789331
38	<i>Ctenobrycon hauxwellianus</i> *	14	MECN-DP4899, 4900, 4910
39	<i>Ctenobrycon</i> sp.	1	MECN-DP5001
40	<i>Hemigrammus</i> sp	1	MECN-DP4734
41	<i>Hyphessobrycon</i> sp	63	MECN-DP4989, 4990, 4992
42	<i>Moenkhausia oligolepis</i> *	1	MECN-DP4869

43	<i>Acestrocephalus boehlkei*</i>	2	MECN-DP4862-4863; ML450764621
44	<i>Charax caudimaculatus*</i>	12	MECN-DP4731, 4740, 4751, 4773, 4988; ML429317161
45	Charax sp	1	ML572339611
46	<i>Galeocharax gulo*</i>	3	MECN-DP4775, 4822
47	Aphiocharacinae sp	5	MECN-DP4901-4902
48	<i>Bryconamericus</i> sp1	2	MECN-DP5000
49	<i>Bryconamericus</i> sp2	17	MECN-DP4995, 5005
50	<i>Ceratobranchia elitor*</i>	1	MECN-DP4994
51	<i>Chrysobrycon hesperus</i>	6	MECN-DP4768, 4996
52	<i>Creagrutus amoenus*</i>	2	MECN-DP4776
53	<i>Creagrutus gracilis*</i>	7	MECN-DP4865, 4874
54	<i>Creagrutus holmi</i>	3	MECN-DP4758
55	<i>Creagrutus kunturus</i>	16	MECN-DP4736, 4749, 4838, 4873; ML429307841
56	<i>Hemibrycon orcesi</i>	2	MECN-DP4905
57	<i>Hemibrycon polyodon</i>	8	MECN-DP4737, 4903
58	<i>Knodus megalops</i>	19	MECN-DP4998, 5003
59	<i>Knodus septentrionalis</i>	1	MECN-DP4997
60	<i>Knodus</i> sp	5	MECN-DP4993
61	<i>Othonocheirodus eigenmanni</i>	3	MECN-DP4895
GYMNOTIFORMES			
Apteronotidae			
62	<i>Sternarchorhynchus curvirostris*</i>	5	MECN-DP4789, 4858; MEPN-I19675; ML530959751
63	<i>Apteronotus albifrons</i>	7	MECN-DP4764, 4770; MEPN-I19668; ML530959061
64	<i>Apteronotus</i> sp	2	MECN-DP4788; ML508571331
Sternopygidae			
65	<i>Sternopygus macrurus*</i>	5	MECN-DP4742, 4763, 4786
66	<i>Distocyclus conirostris*</i>	10	MECN-DP4851; MEPN-I19677; ML530959901
Gymnotidae			
67	<i>Gymnotus carapo</i>	19	MECN-DP4733, 4767, 4835, 4889, 4890; ML533969991
SILURIFORMES			
Trichomycteridae			
68	<i>Ituglanis amazonicus</i>	8	MECN-DP4730, 4761, 4832
69	<i>Trichomycterus knerii</i>	1	MECN-DP4845; ML454166181, ML476672751
70	<i>Trichomycterus</i> sp	1	ML572339401
71	<i>Henonemus punctatus</i>	1	ML572338141
72	<i>Pseudostegophilus nemurus</i>	3	MECN-DP4791, 4861; ML450764881
73	<i>Vandellia cirrhosa</i>	2	MECN-DP4866; ML450764701; ML482235791,
Callichthidae			
74	<i>Callichthys callichthys</i>	5	MECN-DP4757, 4823; ML456831661, ML533970321,
75	<i>Corydoras zygatus*</i>	4	MECN-DP4765; ML475789411
Loricariidae			
76	<i>Farlowella knerii*</i>	6	MECN-DP4972; MEPN-I19661; ML509736721
77	<i>Farlowella natterei*</i>	3	MECN-DP4811
78	<i>Farlowella</i> sp.	1	MECN-DP4973

79	<i>Lamontichthys stibaros*</i>	2	MECN-DP4885; MEPN-I19676; ML530958871
80	<i>Lamontichthys filamentosus*</i>	3	MECN-DP4841, 4969
81	<i>Loricaria simillima*</i>	7	MECN-DP4772, 4782, 4820, 4843
82	<i>Pseudohemiodon apithanos*</i>	3	MECN-DP4803, 4864; MEPN-I19662; ML454166271
83	<i>Rineloricaria lanceolata</i>	1	MEPN-I19669; ML572334351
84	<i>Rineloricaria</i> sp	3	MECN-DP5006; ML473660681
85	<i>Spatuloricaria pujanensis*</i>	5	MECN-DP4784, 4880
86	<i>Sturisoma graffini*+</i>	4	MECN-DP4783, 4785; ML429313411
87	<i>Ancistrus shuar‡</i>	22	MECN-DP4729, 4743, 4755, 4829, 4860; MEPN-I19665; ML429317681
88	<i>Andeancistrus platycephalus</i>	1	MECN-DP4983
89	<i>Aphanotorulus emarginatus*</i>	1	MEPN-I19666; ML530964141, ML429323421
90	<i>Aphanotorulus unicolor*</i>	8	MECN-DP4797, 4812
91	<i>Chaetostoma breve‡</i>	7	MECN-DP4844, 4909; ML450763361
92	<i>Chaetostoma microps</i>	3	MECN-DP4730, 4750
93	<i>Chaetostoma trimaculineum</i>	8	MECN-DP4796, 4808, 4849; MEPN-I19663
94	<i>Hypostomus niceforoi*</i>	2	MECN-DP4891; ML473623231
95	<i>Hypostomus oculus*</i>	3	MECN-DP4748, 4825; MEPN-I19660; ML473660361
96	<i>Lasiancistrus schomburgkii*</i>	1	ML530960661
97	<i>Panaqolus albomaculatus*</i>	6	MECN-DP4976; MEPN-I19667; ML530957941, ML509865071
98	<i>Panaque nocturnus*</i>	1	MECN-DP4804
99	<i>Peckoltia bachi</i>	7	MECN-DP4974; ML429321881
100	<i>Peckoltia</i> sp*¥	10	MECN-DP4803, 4864; ML572333531
101	<i>Pterygoplichthys pardalis*</i>	1	MECN-DP4980; ML474580811
Astroblepidae			
102	<i>Astroblepus</i> sp	1	MECN-DP4982; ML502866071
Cetopsidae			
103	<i>Cetopsis coecutiens*</i>	3	MECN-DP4781, 4817
104	<i>Cetopsis montana</i>	1	MECN-DP4795; ML544430141
105	<i>Cetopsis plumbea</i>	4	MECN-DP4794, 4857; ML470245801
Aspredinidae			
106	<i>Pseudobunocephalus quadriradiatus*</i>	1	MECN-DP4971
107	<i>Bunocephalus</i> sp	2	MECN-DP4975
108	<i>Xyliphius melanopterus</i>	1	MECN-DP4852
Auchenipteridae			
109	<i>Centromochlus heckelii*</i>	3	MECN-DP4790, 4879; ML556169331
110	<i>Duringlanis perugiae*</i>	8	MECN-DP4752, 4837; ML456831801
111	<i>Tatia dunni*</i>	4	MECN-DP4792, 4986; ML470245931
112	<i>Auchenipterus ambyiacus*</i>	4	MECN-DP4787, 4819; ML429314741
113	<i>Trachelyopterus porosus*+</i>	1	MECN-DP4816
Doradidae			
114	<i>Rhinodoras boehlkei*</i>	6	MECN-DP4800

115	<i>Hemidoras</i> sp*	1	MECN-DP4970
Heptapteridae			
116	<i>Cetopsorhamdia</i> sp	1	ML589224501
117	<i>Pimelodella gracilis</i>	6	MECN-DP4847; ML530959651
118	<i>Pimelodella</i> sp	1	MECN-DP4868
119	<i>Rhamdia quelem</i>	9	MECN-DP4746,4766, 4836, 4881; ML533970421
120	<i>Myoglanis</i> sp*	3	MECN-DP4991
Pimelodidae			
121	<i>Aguarunichthys torosus</i>	1	ML579193111
122	<i>Brachyplatystoma vaillantii</i>	2	MEPN-I19670; ML547437101; ML572853801
123	<i>Hemisorubim platyrhynchos</i> *	1	ML572339581
124	<i>Megalonema amaxanthum</i> *	9	MECN-DP4798, 4818, 4856, 4870; ML530960271
125	<i>Pimelodus blochii</i> *	2	MECN-DP4785, 4840; ML450761181
126	<i>Pimelodus</i> sp*	1	MECN-DP4840
127	<i>Pimelodus pictus</i> *	9	MECN-DP4846, 4850; ML530960411
128	<i>Platysilurus olallae</i> *‡	5	MECN-DP4793, 4815; ML429305721
129	<i>Pseudoplatystoma fasciatum</i> *	2	ML572339451; ML572335651
130	<i>Sorubim lima</i> *	1	MECN-DP4965; ML541542221
131	<i>Sorubimichthys planiceps</i> *	1	MECN-DP4839; ML454173891
132	<i>Zungaro zungaro</i>	1	ML572339511
Pseudopimelodidae			
133	<i>Rhyacoglanis pulcher</i> *	7	MECN-DP4799, 4984; MEPN-I19678; ML530957791
134	<i>Batrochoglanis</i> sp*	4	MECN-DP4760, 4887, 4888
SYNBRANCHIFORMES			
Synbranchidae			
135	<i>Synbranchus marmoratus</i>	6	MECN-DP4842, 4878, 4966; ML454173231
Cichliformes			
Cichlidae			
136	<i>Aequidens</i> sp	2	MECN-DP4774, 4987
137	<i>Aequidens tetramerus</i> *	13	MECN-DP4883, 4886, 4892; ML474580801
138	<i>Bujurquina zamorensis</i> ‡	42	MECN-DP4732, 4741, 4754, 4834, 4877; ML530957641
139	<i>Crenicichla anthurus</i>	20	MECN-DP4762, 4833, 4875, ML450762541; ML556169851
140	<i>Crenicichla lucius</i>	4	MECN-DP4735, 4747,4875; ML429315951
141	<i>Laetacara thayeri</i> *+	5	MECN-DP4753; ML521037721, ML517615541
CYPRINODONTIFORMES			
Rivulidae			
142	<i>Anablepsoides</i> sp	5	MECN-DP4759, 4827, 4882
Poeciliidae			
143	<i>Poecilia reticulata</i> *§	1	MECN-DP4806
BELONIFORMES			
Belonidae			
144	<i>Potamorrhaphis labiatus</i> *+	3	MECN-DP4824; ML554032441