

UNIVERSIDAD AMAZÓNICA DE PANDO
ÁREA DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y NATURALES
CARRERA DE BIOLOGÍA



DIVERSIDAD DE LA ICTIOFAUNA DEL RÍO ORTHON DEL
DEPARTAMENTO DE PANDO

Tesis para optar al título de licenciatura en Biología

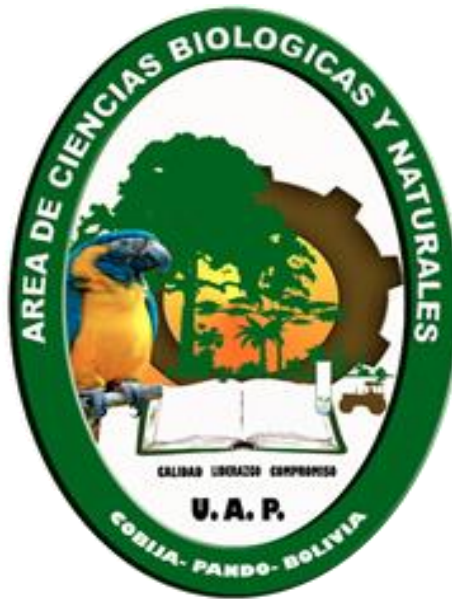
Presentado por:

Brian Yasset Duran Jiménez

Cobija – Pando – Bolivia

2017

**UNIVERSIDAD AMAZÓNICA DE PANDO
ÁREA DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y NATURALES
CARRERA DE BIOLOGÍA**



**DIVERSIDAD DE LA ICTIOFAUNA DEL RÍO ORTHON DEL
DEPARTAMENTO DE PANDO**

**TESIS DE GRADO PARA OPTAR AL TITULO DE
LICENCIATURA EN CIENCIAS BIOLÓGICAS Y NATURALES**

**Brian Yasset Duran Jiménez
Tutores: Hailín Calderón Vaca
Júlio A. Rojas Guamán**

COBIJA-PANDO-BOLIVIA

2017

APROBACIÓN

La tesis de grado Titulada: “DIVERSIDAD DE LA ICTIOFAUNA DEL RÍO ORTHON DEL DEPARTAMENTO DE PANDO”, fue preparada por el Univ. Brian Yasset Duran Jiménez como requisito para optar al grado de Licenciado en Ciencias Biológicas, otorgado por la Universidad Amazónica de Pando.

Lic. Hailín Calderón Vaca
ASESOR

Lic. Julio Alberto Roja Guamán
ASESOR

Ing. Elizabeth Aguada Taborga
TRIBUNAL

Ing. Mary Jesus Añez Campos
TRIBUNAL

Lic. Benicia Becerra Baptista
TRIBUNAL

DEDICATORIA

A la memoria de mi hermosa
hermana Leslie Maciel Duran
Jiménez Q.E.P.D con mucho amor y
cariño vivirás en mi corazón que
Dios te tenga en su gloria.

AGRADECIMIENTOS

Primeramente, le doy gracias a Dios por la vida y la salud que me da y jamás me desamparo en los momentos difíciles de mi vida.

A mi familia que desde la distancia me brindaron su apoyo incondicional y porque siempre confiaron en mí. Mis padres: Marco A. Duran T., Anabelli Jiménez B. Mis hermanos: Marco I., Moisés D., Omed G.

A la Lic. Hailín Calderón Vaca, Lic. Julio Alberto Rojas Guamán, por sus sugerencias y observaciones para mejorar este trabajo.

A la Sra.: Carmina Vaca y su esposo Osiel Zabala por su colaboración generosa durante todo este tiempo, mi tío Lindomar y su familia y a la familia García Beltrán.

Al Museo de Historia Natural Pedro Villalobos de Ictiología del Museo de Historia Natural de la Universidad Amazónica de Pando, lugar donde me fue brindado las facilidades que permitieron desarrollar este estudio.

A las señoras miembros del Tribunal Ing. Elizabeth Aguada Taborga, Ing. Mary Jesús Añez Campos y Lic. Benicia Becerra Baptista, por su valioso tiempo y acertadas observaciones.

RESUMEN

El presente estudio fue realizado en el río Orthon, ubicada al centro oeste del departamento de Pando. Con el objetivo de determinar la diversidad de peces del río Orthon, del 22 de julio al 05 de agosto 2014 durante las aguas bajas, se colectaron muestras en siete sitios: en dos arroyos, tres lagos, dos puntos sobre el cauce del río principal, empleando cuatro artes de pesca: mallas agalleras de diferentes rombos (10 a 110 mm, con 25 m de largo y 2.5 m de alto), malla de arrastre, tarrafas, lineada y anzuelo. Se capturaron 1.959 individuos agrupados en 119 especies, 81 géneros, 23 familias y 5 órdenes. La mayor diversidad específica y abundancia correspondieron al orden Characiformes y Siluriformes, entre familias Characidae, Loricariidae, Serrasalminidae, respectivamente, las especies más abundantes son *Stethaprion crenatum*, *Auchenipterichthys coracoideus*, *Pygocentrus nattereri*, menos abundantes *Steindachnerina* sp., *Leporinus* sp. *Salminus* sp. Destacándose tres nuevos registros para Pando: *Steindachnerina hypostoma*, *Pimelodella mucosa* y *Cichlasoma boliviense*. Los valores de riqueza y abundancia fueron mayores en Arroyo ($H' = 3,46$) ($D_{Mg} = 9.11$), encontrándose con la menor riqueza y abundancia para río ($H' = 2,45$) ($D_{Mg} = 4.13$). Se puede inferir que la diversidad de especies es la mayor registrada para la subcuenca siendo el primer estudio ictiológico. Concluyendo, la riqueza es normalmente moderada se encuentra en un estado bueno y aceptable aunque se obtuvieron puntajes bajos en tres sitios de muestreos y sería recomendable mayor investigación en la taxonomía, ecología, biología de las especies asociados a planes de manejo y sus amenazas.

Palabras clave: Río Orthon, Amazonia boliviana, riqueza y abundancia, peces.

ABSTRACT

The present study was carried out in the Orthon river that is located in the center west of the department of Pando. The objective was to determine the diversity of fish of the Orthon river from 22 July to 05 August 2014 during the water rates. Samples were collected at seven sites in two streams, three lakes and two points on the river main, using four fishing gear mesh gill nets of different rhombuses (10 to 110 mm, with 25 m long and 2.5 m high), mesh trawl, tarrafas, lineated and hook. We captured 1,959 individuals grouped in 119 species, 81 genera, 23 families and five orders. The greater specific diversity and abundance corresponded to the order of Characiformes and Siluriformes. About the families were Characidae, Loricariidae, Serrasalminidae the most abundant species were *Stethaprion crenatum*, *Auchenipterichthys coracoideus*, *Pygocentrus nattereri*, and less *Steindachnerina* sp., *Leporinus* sp. Highlighting three new records for Pando: *Steindachnerina hypostoma*, *Pimelodella mucosa* y *Cichlasoma boliviense*. The values of richness and abundance were greater in stream ($H' = 3.46$) ($D_{Mg} = 9.11$), founding with the lowest richness and abundance for river ($H' = 2.45$) ($D_{Mg} = 4.13$). It can be inferred that the diversity of species is the largest recorded for the basin being the first study in the ichthyology field. However, the wealth is usually mild and it is in a good state and acceptable. Although low scored was found in three samples sites more research is recommended into the taxonomy, ecology and biology of the species associated with management plans and threats.

Key words: Orthon river, Bolivian Amazon, wealth and abundance, fish.

INDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. OBJETIVOS	3
2.1. Objetivo general	3
2.2. Objetivos específicos	3
3. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	4
3.1. Diversidad ictiológica de la cuenca Amazónica.....	4
3.2. Diversidad ictiológica de la cuenca Amazónica Boliviana	6
3.3. Diversidad ictiológica del departamento de Pando	7
4. MATERIALES Y METODOS	9
4.1. Ubicación del área de estudio.....	9
4.2. Material de campo	11
4.3. Material de captura	12
4.3.1. Malla de arrastre	12
4.3.2. Red agalleras	12
4.3.3. Tarrafas.....	12
4.3.4. Lineada y anzuelos	12
4.4. Fijación y conservación de especímenes.....	13
4.5. Identificación taxonómica.....	13
4.6. Diseños	14
4.6.1. Analisis estadísticos	14
4.6.2. Índice de diversidad	14
4.6.3. Índice de riqueza.....	14
4.6.4. Abundancia	15

5. RESULTADOS	17
5.1. Composición taxonómica de la ictiofauna en el río Orthon	17
5.1.1. Riqueza	19
5.1.2. Abundancia	20
5.2. Composición taxonómica de la ictiofauna por sitio de muestreo en el río Orthon	23
5.2.1. Sitio Puerto Rico	23
5.2.2. Sitio Nacebe	23
5.2.3. Sitio Tedusara	24
5.2.4. Sitio Palestina	24
5.2.5. Sitio Ingavi	25
5.2.6. Sitio Humaitá	25
5.2.7. Sitio Cipara	26
5.3. Índices de diversidad y riqueza de especies	27
5.4. Nuevos registros	27
5.5. Amenazas	28
6 DISCUSIÓN	30
7 CONCLUSIONES	34
8. RECOMENDACIONES	36
9. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA	37

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Coordenadas de los sitios de muestreo en el río Orthon-Pando	9
Tabla 2. Descripción de los materiales utilizados	11
Tabla 3. Composición taxonómica de la ictiofauna del río Orthon	18
Tabla 4. Abundancia relativa de las familias de peces según el orden en el río Orthon	21
Tabla 5. Índice de diversidad y riqueza en los sitios de muestreos del río Orthon.	27

ÍNDICE DE FIGURA

Figura 1. Mapa del área de estudio en el río Orthon-Pando.....	10
-----------------------------------------------------------------------	----

ÍNDICE GRÁFICO

Gráfico 1. Porcentaje de las especies de acuerdo a los principales grupos taxonómicos en los cuerpos de agua en el río Orthon y sus afluentes.....	17
Gráfico 2. Porcentaje del número de especies capturadas por familia en los cuerpos de agua del río Orthon y sus afluentes	19
Gráfico 3. Abundancia total de cada familia de los peces de los cuerpos de agua del río Orthon y sus afluentes	20
Gráfico 4. Porcentaje de las especies más abundantes en los cuerpos de agua del río Orthon y sus afluentes	22
Gráfico 5. Composición por sitio de muestreo de las capturas de peces en los cuerpos de agua del río Orthon.	26

ANEXOS

Anexo 1. Lista de especies de peces presentes en el río Orthon del departamento Pando, 2014.

Anexo 2. Fotos.

1. INTRODUCCIÓN

Los peces representan más de la mitad del total de las especies de vertebrados acuáticos conocidos (Nelson, 1994). América del Sur posee una gran variedad de especies de peces, con aproximadamente 6,000 especies de peces conjuntamente con América central (Reis, *et al.*, 2004, Hubert & Renno, 2006); es conocido que la Amazonía alberga una mega diversidad íctica, a su vez los estudios realizados sobre las especies amazónicas son escasos, limitando el conocimiento real de las interacciones entre especies; y con su ambiente, además de una reducida capacidad para predecir lo que va a ocurrir, si la composición de especies de un ecosistema es alterada (Wosnitza-Mendo, 1998).

La conservación de la biodiversidad en ecosistemas acuáticos es uno de los desafíos más difíciles e importantes que se debe encarar en la actualidad (Van Damme, *et al.*, 2011b; Navarro & Maldonado, 2002), debido a su importancia como una fuente invaluable de recursos renovables (Baron *et al.*, 2003). Estos desafíos recaen en la actualización del conocimiento de la fauna ictícola, los usos de los ecosistemas acuáticos en las actividades humanas y los modelos actuales utilizados para el manejo y conservación de estos recursos (García, 2000; Carvajal-Vallejos, *et al.*, 2011; Miranda, *et al.*, 2011; Van Damme, *et al.*, 2011a).

En la cuenca Amazónica boliviana los peces juegan un papel importante en el funcionamiento de las comunidades y ecosistemas acuáticos (Pouilly, *et al.*, 2004; Rojas, *et al.*, 2004), y varias de estas especies son aprovechadas como recurso alimenticio en distintas ciudades y comunidades del país (Pérez, 2001; Paz & Van Damme, 2008; Van Damme *et al.*, 2011a). Dentro del territorio boliviano, desde la última década, se ha visto un creciente interés por parte de científicos y autoridades nacionales, teniendo unos avances considerables en el

conocimiento de los peces en Bolivia llegando a registrar más de 900 especies de peces. Teniendo como representación mundial el 6% de todas las especies de peces descritas para todo el mundo, haciendo de Bolivia unos de los países con mayor diversidad de peces (Sarmiento, *et al.*, 2014); para la cuenca Amazónica boliviana, (Lauzanne *et al.*, 1991) registró 389 especies de peces, aunque recientemente se han registrado 802 especies de peces (Carvajal-Vallejos *et al.*, 2014).

La región norte del departamento de Pando, que comprende los ríos Tahuamanu, Manuripi, Orthon, Abuná, Madre de Dios, Madera y Acre, es un área clave para la conservación de la biodiversidad de peces de agua dulce, puesto que alberga el 63 % y el 49 % de todas las especies de peces conocidas que habitan la Amazonia boliviana y Bolivia, respectivamente (Chernoff *et al.*, 2000; García, 2000; Chernoff, & Willink 1999). En Pando se registraron 313 especies de peces (Chernoff, & Willink 1999), luego estimaron 368 especies (García, 2008) y 484 especies (Calderón, 2010), se puede considerar que la ictiofauna Pandina se encuentra constituida por más de 500 especies de peces, sin embargo todavía existen considerables vacíos de información porque existe pocos estudios y limitada información disponible (García *et al.*, 2006).

La presente investigación contribuye al conocimiento de la diversidad de especies de peces presentes en el río Orthon y sus afluentes del departamento de Pando. Es necesario generar información que permita iniciar un monitoreo a largo plazo y así obtener una línea base con la que se puede realizar un seguimiento del comportamiento de su biología, ecología de las especies existentes en esta subcuenca.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

- ✓ Determinar la diversidad de la ictiofauna del río Orthon del departamento de Pando.

2.2. Objetivos específicos

- ✓ Identificar la diversidad de la ictiofauna del río Orthon.
- ✓ Determinar la abundancia y riqueza de la ictiofauna del río Orthon.

3. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.

3.1. Diversidad ictiológica cuenca Amazónica.

Los peces constituyen un grupo de organismos muy diverso y se calcula aproximadamente la existencia de 36.000 especies a nivel mundial (Nelson, 2006). Estimados recientes indican la existencia de 14.000 especies para agua dulce, 8.000 para la Amazonia (Albert & Reis, 2011).

El clima, juega un papel importante en los procesos de dispersión y factores como la cantidad de precipitación y la reproducción, la alimentación, crecimiento y temperatura, ligada con la altitud se constituye en los principales componentes que enmarcan los ecosistemas dulceacuícola tropicales (Ramírez, *et al.*, 1998).

La Amazonía es un importante espacio natural en el contexto mundial. Su extensión abarca dos terceras partes de la superficie total de las selvas tropicales del mundo, y en ella habitan más de la mitad de las especies conocidas del planeta (Boero, 1993). Desde el punto de vista económico, la diversidad biológica representa un valor agregado de gran trascendencia, y a pesar de que no se ha calculado su valor monetario, es utilizada como banco natural y de recursos genéticos a través del manejo milenario de la biodiversidad por parte de las comunidades indígenas (Biodamaz, 2001).

Historia de la Amazonía

La Amazonía se constituye en uno de los medios más ricos en cuanto a diversidad piscícola se refiere, con 7 millones de metros de longitud es el mayor sistema hidrográfico (Lundberg, 2001), contiene las dos terceras partes del agua dulce disponible. Entre las principales hipótesis que fueron emitidas para explicar esta gran diversidad están las siguientes:

a) *Paleoarcos del terciario*

Según esta teoría el fenómeno de especiación se debería a las modificaciones geomorfológicas que existieron durante la era terciaria (Patton, *et. at.*, 1997). Debido al levantamiento de la Cordillera de los Andes en el Terciario se produjo la formación de relieves en forma de arco en la Cuenca Amazónica que modificaron los sistemas de los ríos originando una especiación alopátrica. La Amazonía boliviana fue aislada por paleoarcos (Lundberg, 1998), lo que puede explicar en gran parte su ictiofauna particular pero no su estructuración interna.

b) *Refugios cuaternarios*

Esta teoría de refugios forestales cuaternarios (Haffer, 1982), explica de alguna manera la gran diversidad de las especies en los ecosistemas tropicales por las fluctuaciones climáticas del cuaternario (alternancia de periodos glaciales e interglaciales). Las poblaciones dependientes de bosques tropicales llegaron a ser aisladas a partir de su primer hábitat fragmentado durante el máximo glacial (época seca en la zona tropical). Estas zonas de bosques habrían constituido los diferentes refugios para las especies causando así su división en poblaciones. Dicho aislamiento es un mecanismo que puede conducir a especiación, es decir, la evolución de una nueva especie. La alternancia de períodos secos y húmedos aumentaría la necesidad de los animales de desarrollar nuevas adaptaciones.

c) *Ríos barreras*

Propuesta por (Wallace, 1852), según esta hipótesis los grandes ríos amazónicos formados al principio de la era cuaternaria se constituirían en verdaderas barreras físicas, separando las poblaciones en dos ríos. Este aislamiento causa la diferenciación de las poblaciones principalmente cuando existen especies diferentes del mismo género en los afluentes de cada lado del río principal (Bush, 1994).

A escala mundial numerosos esfuerzos han sido realizados en los últimos 100 años para controlar la degradación de los sistemas acuáticos. Posteriormente fueron desarrollados índices basados en la combinación de parámetros biológicos, tanto para el diagnóstico del estado de salud de los recursos hídricos así como en la evaluación y planificación de los mismos. (Franco, 2002).

La mayor diversidad de peces de agua dulce del mundo se encuentra en Sudamérica, con un estimado 8.000 especies (Malabarba *et. al.*, 1998); la cantidad de especies de peces de la cuenca amazónica es aún desconocida. Un cálculo conservador estima su número en unas 1.200 a 2.000 especies (Gery, 1990), entre las 2.500 a 3.000 especies (Martin, *et. al.*, 2009) y otros demasiado optimista en 7.000 especies (Val & Almeida, 1995). Las especies de la cuenca no se distribuyen de manera homogénea como tiende a pensarse a priori, si no la hacen de acuerdo con los tipos de aguas descritos, de esta manera, puede hablarse de una ictiofauna típicas de aguas negras (Goulding *et. al.*, 1988), otras de claras y otras de blancas (Lowe-McConnell, 1987).

3.2. Diversidad ictiológica cuenca Amazónica Boliviana

Bolivia a partir de los primeros años del decenio de 1980 la Universidad Autónoma del Beni (UAB), el Museo Nacional de Historia Natural (MNHN), el instituto de Ecología en la Paz, Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado (MHNNKM) en Santa Cruz y la importante contribución de muchas instituciones extranjeras, dieron lugar a un importante incremento del conocimiento de la ictiofauna de la cuenca amazónica y del Paraguay-Pilcomayo. Actualmente, se puede considerar que existe una buena representación de la ictiofauna Boliviana, principalmente la amazónica cuyo material se encuentra depositado en instituciones nacionales

mencionadas anteriormente e instituciones extranjeras (Ibisch & Merida, 2003).

La Amazonia Boliviana es considerada una de las zonas más ricas en diversidad y abundancia de especies de peces; representan el 66% del territorio nacional y comprende los departamentos de Beni, Pando, Santa Cruz y parte de la Paz y Cochabamba; está drenada por cuatro ríos grandes, de caudal más o menos semejantes, el Madre de Dios, el Beni, el Mamoré y el Guaporé o el Iténez, los cuales se unen para formar el río Madera, afluente mayor al río Amazonas (Lauzanne, & Loubens, 1985). De acuerdo a su origen y composición, las aguas de los ríos más grandes han sido catalogadas como “blancas”, “claras” y “negras” (Navarro & Maldonado, 2002).

La cuenca amazónica boliviana, (Lauzanne *et al.*, 1991) registró 389 especies de peces, aunque recientemente se han registrado 802 especies de peces (Carvajal-Vallejos *et. al.*, 2014). Actualmente se puede estimar que la ictiofauna boliviana se encuentra constituida por más de 900 especies de peces (Sarmiento, *et. al.*, 2014).

Las taxas más diversas en Bolivia son los Characiformes y Siluriformes, seguida de los Perciformes, también se puede resaltar la gran variedad de familias como Loricariidae, Pimelodidae y Cichlidae. Los géneros más diversos son Moenkhausia y Pimelodidae (Carvajal-Vallejos & Zeballos 2011).

3.3. Diversidad Ictiológica del departamento Pando

El departamento de Pando es muy diverso biológicamente en especies de flora y fauna, son raras, de distribución restringidas o endémicas para Bolivia, con características climáticas, geológicas, geomorfológicas, edafológicas y que contiene excelentes comunidades aluviales tanto de

aguas negras, aguas claras como de aguas blancas (Alverson, *et. al.*, 2000). Pertenece a la hidroecoregión de las llanuras aluviales de tierras bajas, hidrográficamente pertenece a las subcuencas de los ríos Orthon, Acre, Abuná, Tahuamanu, Manuripi Madre de Dios, Beni y Madera. (Navarro & Maldonado, 2002), las nacientes de éste sistema de drenaje pueden provenir de la cordillera andina y dan origen a ríos de aguas blancas como el Orthon, Madre de Dios y otros, o de las alturas de tierras firmes dando origen a ríos de aguas negras como el río Manuripi (Chernoff, & Willink 1999).

Se han realizado varios estudios intensivos en las cuencas de los ríos Manuripi, Tahuamanu y Orthon (cuenca alta del río Madera) donde se registraron 370 especies, los cuales incluyeron un número importante de nuevos registros para Bolivia (Chernoff & Willink 1999; Yunoki *et. al.*, 2002). Para el río Acre-Pando (cuenca alta del río Purús), también reportaron 57 especies (Calderón, 2010) y la menor riqueza de especies identificadas se registró en la subcuenca del Arroyo Bahía (tributario del mismo río Acre) con 30 especies de peces (Calderón *et. al.*, 2006). Actualmente se puede estimar que la ictiofauna pandina se encuentra constituida por más de 500 especies de peces, (García *et al.*, 2006).

4. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1. Ubicación del área de estudio

El estudio fue realizado en el río Orthon y afluentes, ubicada al centro oeste del departamento de Pando, en la época de aguas bajas entre el 22 de julio al 05 de agosto del 2014 con una duración de 15 días, para la captura de peces se tomaron siete sitios de muestreo: dos puntos en el río principal, tres lagos y dos arroyos, en cada sitio de muestreo se registraron coordenadas geográficas ver (Tabla 1.) y (Figura 1).

Tabla 1. Coordenadas de los puntos de muestreo en el río Orthon-Pando.

Nº	Sitio de muestreos	Cuerpos de aguas	Longitud	Latitud
1	Puerto Rico	Rio Orthón	657956	8775475
2	Nasebe	Arroyo Quita Calzón	670901	8784265
3	Tedusara	Lago Tedusara	702778	8781609
4	Palestina	Lagos Palestina	737243	8788202
5	Ingavi	Lago Cipara	747721	8783561
6	Humaytha	Arroyo Humaytha	778081	8802000
7	Rio Orthon	Rio Orthón	526574	8750305

Fuente: C.I.R.A (Centro de Investigación de Recursos Acuáticos)

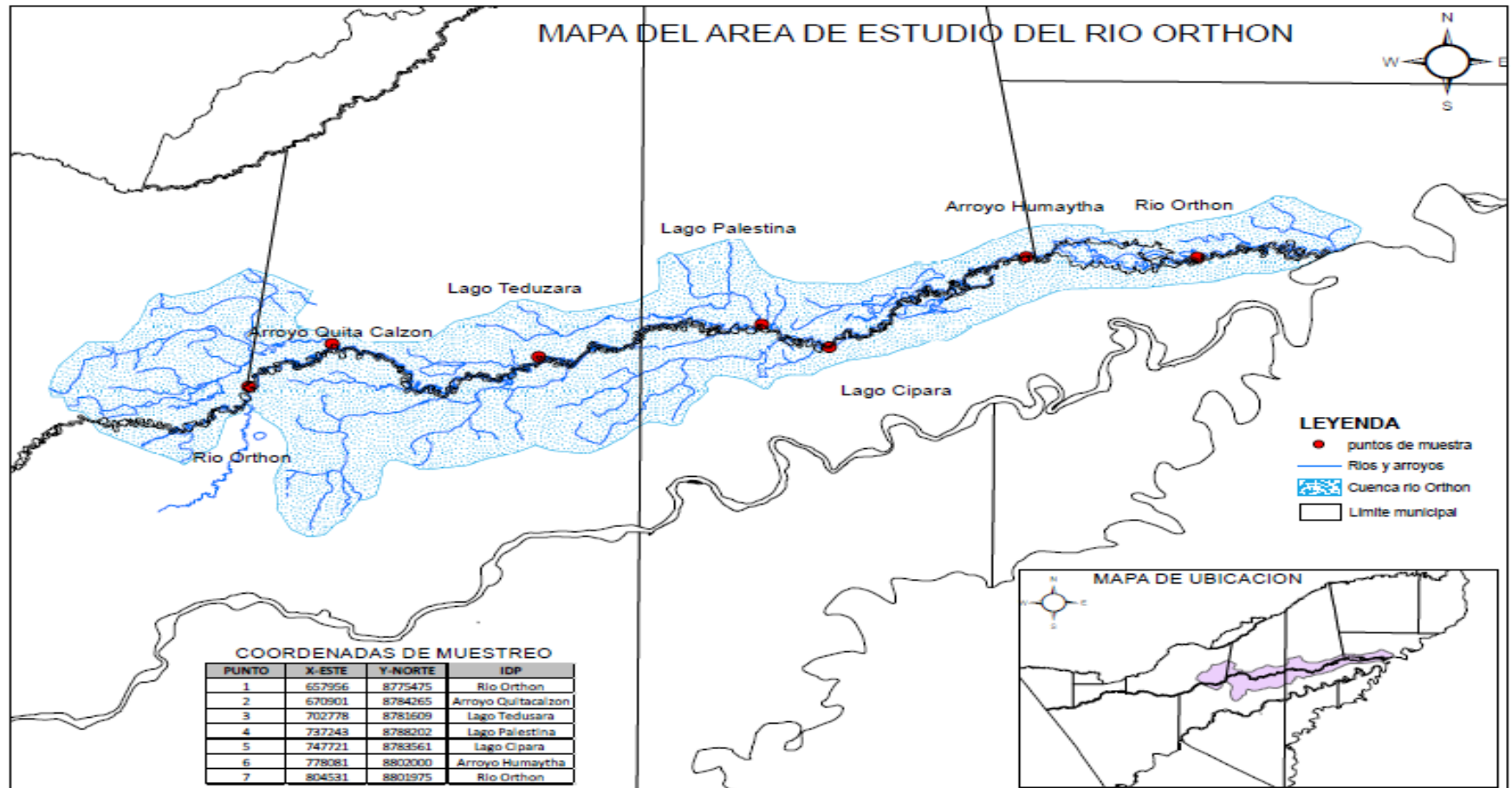


Figura 1. Mapa del área de estudio en el río Orthon-Pando.

4.2. Material de campo.

Para la captura y clasificación de los especímenes en campo se utilizaron los siguientes materiales ver (Tabla 2.).

Tabla 2. Descripción de los materiales utilizados.

Material de captura	Materiales de conservación	Otros de apoyos	Equipo logístico
14 Mallas o redes agalleras	Formol al 96%.	Claves taxonómicas.	Bote de aluminio con capacidad de 3000kg.
Malla de arrastre	Alcohol al 96%.	Guías fotográficas de peces.	Tintas para impresora.
Tarrafas	Guantes quirúrgicos.	Cámara fotográfica.	Internet.
Lineada y anzuelos	Barbijos.	Computadora, impresora.	Gasolina, diésel
	Jeringa	Planilla de datos.	Bote de aluminio con capacidad de 1000kg.
	Estuche de disección	Estereoscopio.	Motor fuera de borda Suzuki de 40.
	Bandejas de disección	Papel boom.	Dos pares de remos.
	Baldés de 10 litros.	Lápiz, lapicero, borrador, tajador.	Pilas grande, chicas.
	Bolsas plásticas.	GPS.	Sogas.
	Hule de plástico		Machete.
	Papel cebolla.		
	Bidones de plásticos con cinchos metálicos de 100 litros.		

4.3. Métodos de captura

La captura de peces se realizó con cuatro métodos de pesca, se describen a continuación:

4.3.1. Malla de arrastre

Se utilizó malla de arrastre de 5 mm de longitud entre nudos, de 5 m de largo y 2 m de alto, con el fin de muestrear lugares con vegetación y palizadas a orillas del río que suelen hospedar especies pequeñas de peces.

4.3.2. Redes agalleras

Las redes agalleras de rombos diferentes 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 50, 60, 70, 80, 90 y 110 mm de longitud entre nudos, con 25 m de largo y 2,5 m de alto, se utilizaron para la captura de peces en el río, arroyos y lagos. Las redes fueron colocadas en cada cuerpo de agua dos horas en la mañana de 5:30 a 7:30 y dos horas en la tarde de 17:30 a 19:30.

4.3.3. Tarrafas

Se trata de una malla de 3 a 4 m de diámetros de forma cónica con pesos de plomo en todo su perímetro basal la cual fue lanzada al agua para la captura de peces que se mueven sobre la superficie media del río, arroyos y lagunas para especies de menor aporte.

4.3.4. Lineada y anzuelo

Es un hilo de nylon que en una parte extrema tiene sujetado un anzuelo, el hilo se mantiene enrollado en un pedazo de madera de 30 cm aproximadamente, la lineada consistía de 50 m de largo con un grosor

entre 160 mm y 250 mm, un anzuelo número 8, el pescador se encuentra en la proa del bote va lanzando la carnada fijada al anzuelo se deja que el hilo descienda a profundidad y se espera unos minutos hasta que obtenga la captura. Este arte de pesca varía dependiendo de la especie a ser capturada.

4.4. Fijación y conservación de especímenes

Los especímenes colectados en el trabajo de campo se fijaron con una solución de formol al 10%, luego fueron trasladados al Centro de Investigación y Producción de la Amazonia (CIPA) de la Universidad Amazónica de Pando (UAP) para realizar la respectiva identificación, después se preservaron en alcohol al 70% para su conservación definitiva; los materiales biológicos obtenidos formaran parte de la colección de peces del Museo de Historia Natural Pedro Villa Lobos (MHNPV-CIPA-UAP).

4.5. Identificación taxonómica

La identificación taxonómica fue basada en revisiones bibliográficas, guías taxonómicas, claves dicotómicas de referencia como las de (Crampton, *et. al.*, 2008; Galvis, *et. al.*, 2006; García *et. al.*, 2003; Gery, 1977; Lauzanne & Lobens, 1985; Britski, *et. al.*, 1999; Machado-Allison *et. al.*, 1999; Román, 1985 entre otros), estas incluyen revisiones a nivel de familias, géneros y especies, basadas en trabajos publicados.

Una vez identificados los especímenes se les asignó la etiqueta que contiene datos correspondientes (Código de espécimen, identificación, localidad, número de individuos, colector, etc.), esto viabilizará el ingreso de espécimen a una colección científica.

4.6. Diseños

4.6.1. Análisis estadísticos

Para la ordenación del análisis estadístico fue necesario crear una base de datos donde fue totalizada toda la información en planillas de Excel con la asignación de códigos y la cuantificación de los individuos de cada especie, esta base de datos nos permitió realizar el análisis de diversidad, abundancia, riqueza de especies.

4.6.2. Índice de diversidad

Para la determinación de la diversidad se utilizó el índice de (Shannon-Wiener). Es uno de los índices más utilizados para determinar la diversidad de especies de peces, de un determinado hábitat. Para utilizar este índice, el muestreo debe ser al azar (Moreno C., 2001). Este índice se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$H' = - \sum P_i * \ln P_i$$

Dónde:

H' = Índice de Shannon-Wiener

Σ = Sumatoria

P_i = Abundancia relativa

Ln = Logaritmo natural

4.6.3. Índice riqueza

Para determinar la riqueza de especies se estimó mediante el índice de Margalef fue utilizado para medir la riqueza de especies de peces, su principal virtud es que elimina el efecto del tamaño de la muestra, pero no permite comparar la riqueza entre dos comunidades. Los valores fluctúan de 0 en adelante, a medida que es más grande ese valor mayor será la riqueza (Moreno C., 2001). La fórmula para determinar este índice es:

$$D_{Mg} = \frac{S - 1}{\ln N}$$

Dónde:

D_{Mg} = Índice de Margalef

S = Número de especies

N= Número total de especies

ln= Logaritmo natural

4.6.4. Abundancia

Se determinó la abundancia porcentual de los peces, en los diferentes cuerpos de aguas considerando la relación entre el número de individuos de una especie y el número total de individuos de todas las especies la cual se expresa en porcentaje. (Paniagua, 1998).

$$A\% = \frac{n}{N} * 100$$

Donde:

A% = abundancia porcentual.

n = es el número de individuo de una especie.

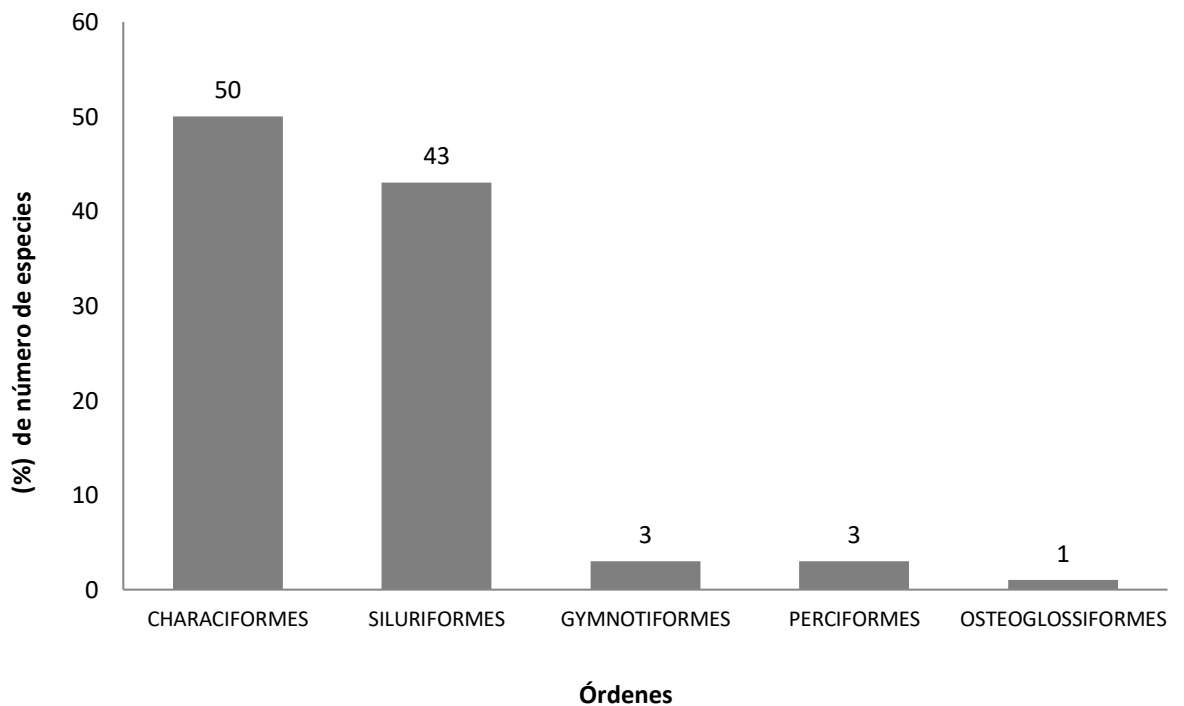
N = es el número total de individuo de la poza.

5. RESULTADOS

5.1. Composición taxonómica de la ictiofauna en el río Orthon

En total fueron colectados 1959 individuos que representan a 119 especies de peces, distribuidos en 5 órdenes, 81 géneros y 23 familias. Los órdenes con mayor distribución de especies en los cuerpos de agua del río Orthon y sus afluentes son los Characiformes con 60 especies (50%), Siluriformes 52 (43%), mientras que Gymnotiformes 3 (3%), Perciformes 3 (3%) y Osteoglossiformes se encuentra representado por una especie ver (Gráfico 2).

Gráfico 1. Porcentaje de las especies de acuerdo a los principales grupos taxonómicos



en los cuerpos de agua en el río Orthon y sus afluentes.

Tabla 3. Composición taxonómica de la ictiofauna del río Orthon y sus afluentes.

Nº GEN.= Número de género; Nº ESP.= Número de especies; Nº IND.= Número de individuos.

ORDEN	FAMILIA	Nº Gen.	Nº Esp.	Nº Ind.
OSTEOGLOSSIFORMES	Arapaimidae	1	1	1
	Curimatidae	5	12	139
	Prochilodontidae	1	1	15
	Anostomidae	3	4	21
	Hemiodontidae	2	2	2
	Gasteropelecidae	1	1	21
CHARACIFORMES	Characidae	12	18	312
	Serrasalminidae	5	12	369
	Acestrorhynchidae	1	3	63
	Cynodontidae	3	4	78
	Erythrinidae	1	1	12
	Triporthidae	1	2	18
SILURIFORMES	Cetopsidae	1	1	6
	Trichomycteridae	1	1	4
	Callichthyidae	2	2	64
	Loricariidae	11	14	93
	Heptapteridae	2	3	36
	Pimelodidae	11	15	208
GYMNOTIFORMES	Doradidae	6	6	169
	Auchenipteridae	6	10	306
GYMNOTIFORMES	Sternopygidae	2	3	14
PERCIFORMES	Scianidae	1	1	3
	Cichlidae	2	2	5
5	23	81	119	1 959

5.1.1. Riqueza

Se identificaron un total de 119 especies agrupadas en 23 familias con la siguiente composición: la familia con mayor cantidad de especies es Characidae con (15.13%) seguida de Pimelodidae (12.61%), Loricariidae (11.76%), Curimatidae (10.08%), Serrasalminidae (10.08%), Auchenipteridae (8.40%) Doradidae (5.04%), Anostomidae (3.36%), Cynodontidae (3.36%). Las otras familias poseen menos de 0.84 a 2.52% de la riqueza observada ver (Gráfico 4).

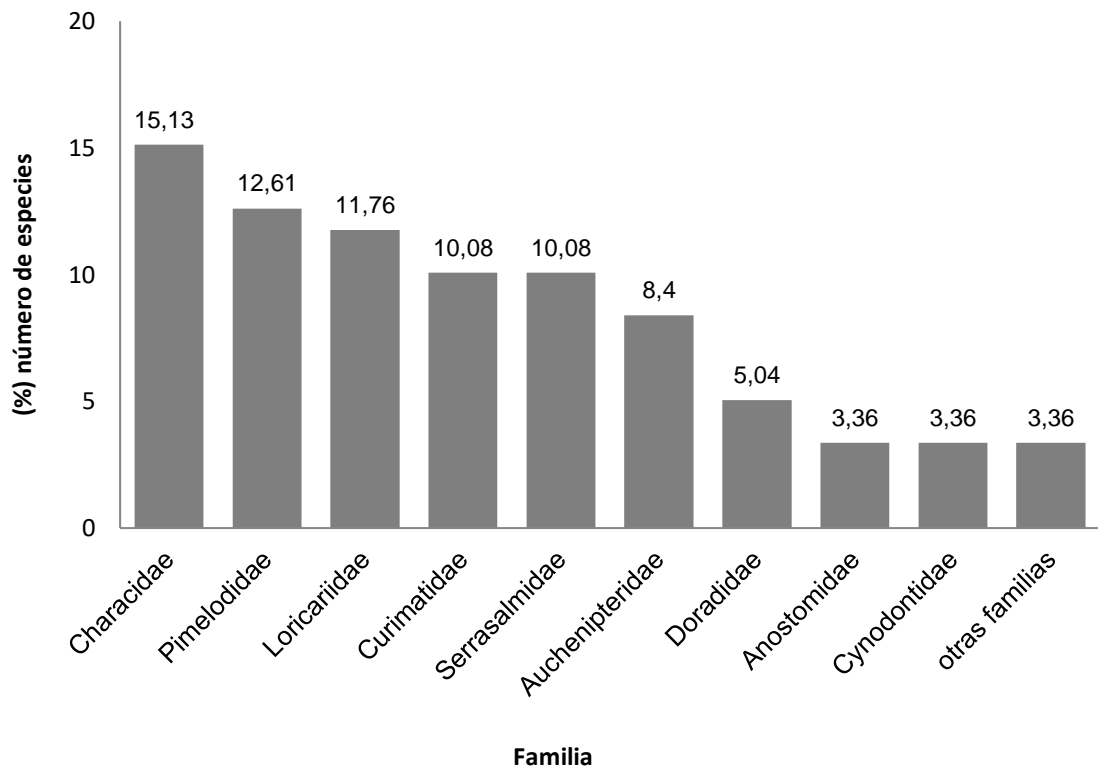


Grafico 2. Porcentaje del número de especies capturadas por familia en los cuerpos de agua del río Orthon y sus afluentes.

5.1.2. Abundancia

En los cuerpos de agua del río Orthon y sus afluentes se capturaron 1959 individuos. La familia Serrasalmidae fue la que presento la mayor cantidad de individuos (n= 369), seguida de las familias Characidae (n= 312), Auchenipteridae (n= 306), Pimelodidae (n= 208), Doradidae (n= 169), Curimatidae (n= 139), Loricariidae (n= 93) ver (Gráfico 3).

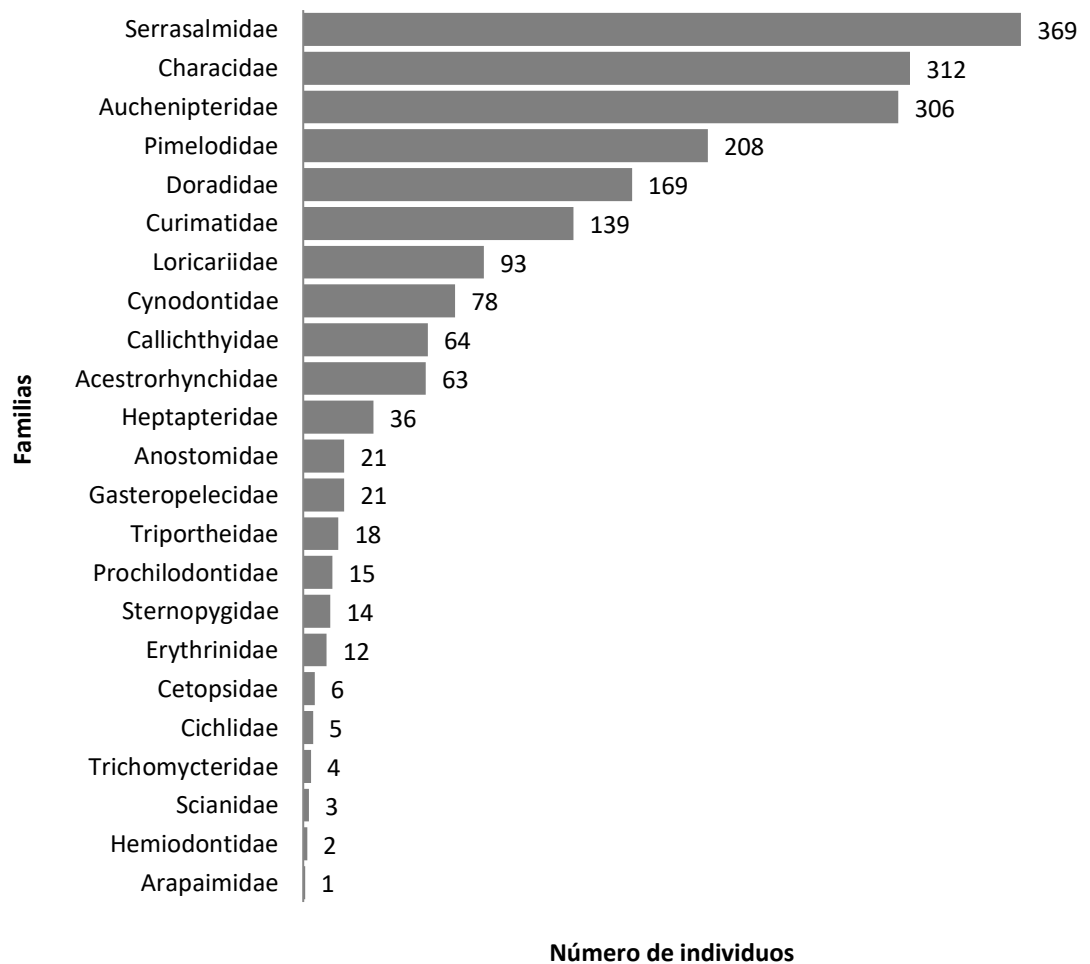


Grafico 3. Abundancia total de cada familia de los peces de los cuerpos de agua del río Orthon y sus afluentes.

El orden Characiformes presentó la mayor abundancia con el (53.60%) del total de individuos, seguida de Siluriformes (45.23%) mientras que los órdenes Perciformes, Gymnotiformes, Osteoglossiformes registraron un bajo número de individuos. La familia Serrasalmidae fue la más numerosa con el (18.84%) de individuos, mientras que el menor valor de abundancia se registró para la familia Arapaimidae con el (0,05%)

Tabla 4. Abundancia relativa de las familias de peces según el orden en el río Orthon; N.= Abundancia; (N%)= Abundancia relativa.

ORDEN	FAMILIA	N	(N%)	
OSTEOGLOSSIFORMES	Arapaimidae	1	0,05	0,05
	Curimatidae	139	7,10	
	Prochilodontidae	15	0,77	
	Anostomidae	21	1,07	
	Hemiodontidae	2	0,10	
	Gasteropelecidae	21	1,07	
	CHARACIFORMES	Characidae	312	15,93
	Serrasalmidae	369	18,84	
	Acestrorhynchidae	63	3,22	
	Cynodontidae	78	3,98	
	Erythrinidae	12	0,61	
	Triportheidae	18	0,92	
SILURIFORMES	Cetopsidae	6	0,31	
	Trichomycteridae	4	0,20	
	Callichthyidae	64	3,27	
	Loricariidae	93	4,75	45,23
	Heptapteridae	36	1,84	
	Pimelodidae	208	10,62	
	Doradidae	169	8,63	
GYMNOTIFORMES	Auchenipteridae	306	15,62	
	Sternopygidae	14	0,71	0,71
PERCIFORMES	Scianidae	3	0,15	0,41
	Cichlidae	5	0,26	
5	23	1959	100	100

Las especies más abundantes corresponden al grupo de los pequeños y medianos peces: *Stethaprion crenatum* (sardinita) con (261 individuos) que representa el (13.32%); *Auchenipterichthys coracoideus* (avioncito) (210) (10.72%); *Pygocentrus nattereri* (piraña roja) (187) (9.55%); *Pimelodus blochii* (mandin) (104) (5.31%); *Serrasalmus eigenmanni* (piraña) (76) (3.88%); *Curimatella meyeri* (branquiña) (63) (3.22%); *Corydoras blochi* (chupa barro) (61) (3.11%); *Trachydoras paraguayensis* (reque reque) (60) (3.06%); *Opsodoras* sp. (reque reque) (51) (2.60%); *Anadoras weddellii* (reque reque) (49) (2.50%); *Sorubim lima* (48) (2.45%); *Acestrorhynchus pantaneiro* (44) (2.25%) ver (Gráfico 4), mientras que el resto con 107 especies (712 individuos) que representa el 38.87% del total de capturados (Anexo 1).

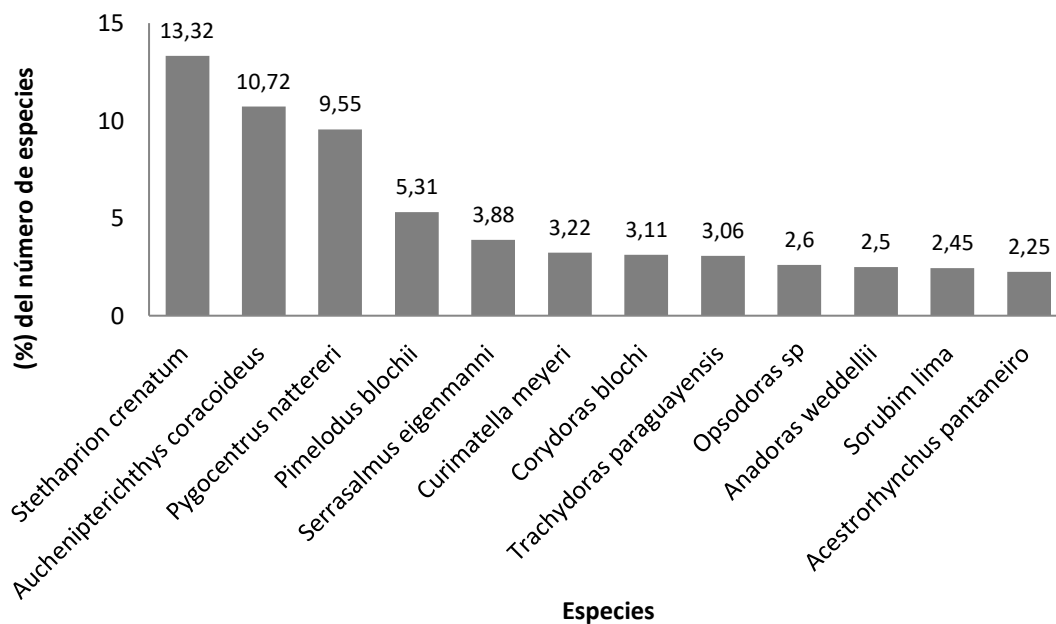


Grafico 4. Porcentaje de las especies más abundantes en los cuerpos de agua del río Orthon y sus afluentes.

5.2. Composición taxonómica de la ictiofauna por sitio de muestro en el río Orthon

5.2.1. Sitio Puerto rico

Se logró capturar un total de 48 individuos pertenecientes a 17 especies de peces ver (Gráfico 5) distribuidos en 2 órdenes, 15 géneros y 9 familias. Los órdenes más sobresalientes fueron Characiformes con 11 especies (65%) y Siluriformes con 6 especies (35%), A nivel de familias, Characiformes fue la que presentó mayor dominancia, con 5 familias seguida de Siluriformes con 4 familias, las especies con mayor abundancia son *Serrasalmus gr. rhombeus* (piraña blanca) (11 individuos) que representa el (22.92%); *Pimelodus blochii* (mandin) (8) (16.67%); *Thoracocharax stellatus* (hachita) (6) (12.50%); *Pygocentrus nattereri* (piraña roja) (4) (8.33%); *Sturisoma nigrirostrum* (cascudo) (3) (6.25%), ver (Anexo 1).

5.2.2. Sitio Nacebe

Se capturaron un total de 113 individuos pertenecientes a 44 especies de peces ver (Gráfico 5) distribuidos en 4 órdenes, 39 géneros y 16 familias. Los órdenes más sobresalientes fueron Characiformes con 23 especies (52%), seguidas de Siluriformes con 18 especies (41%), Perciformes con dos especies (5%) y Gymnotiformes con una especie (2%). A nivel de familia, Characiformes fue la que presentó mayor dominancia, con 9 familias seguida de Siluriformes con 5 familias, mientras que los Gymnotiformes, Perciformes se encuentran representada por una familia cada uno. Las especies con mayor abundancia son *Potamorhina altamazonica* (branquiña) (12 individuos) que representa el (10.62%); *Pygocentrus nattereri* (piraña roja) (11) (6.73%), ver (Anexo 1).

5.2.3. Sitio Tedusara

Para el sitio Tedusara se registraron un total de 697 individuos pertenecientes a 53 especies de peces ver (Gráfico 5), distribuidos en 4 órdenes, 45 géneros y 17 familias. Los órdenes más sobresalientes fueron Characiformes con 31 especies (58%), Siluriformes con 20 especies (38%), mientras que los Gymnotiformes y Osteoglossiformes están con una especie (2%) cada uno. A nivel de familias, Characiformes fue la que presentó mayor dominancia, con 9 familias, seguida de Siluriformes con 6 familias, Gymnotiformes y Osteoglossiformes se encuentran representada por una familia cada uno. Las especies con mayor abundancia son *Stethaprion crenatum* (sardinita) con (230 individuos) que representa el (11.74%); *Pygocentrus nattereri* (piraña roja) (95) (4.85%); *Curimatella meyeri* (sardina) (58) (2.96%); *Serrasalmus eigenmanni* (piraña) (48) (2.45%); *Ageneiosus atronasmus* (mandunbe) (32) (1.63%), ver (Anexo 1).

5.2.4. Sitio Palestina

En el sitio de Palestina se capturaron un total de 79 individuos pertenecientes a 34 especies de peces ver (Gráfico 5), distribuidos en 3 órdenes, 30 géneros y 14 familias. Los órdenes más sobresalientes fueron Siluriformes con 23 especies (68%), Characiformes con 9 especies (26%) y Gymnotiformes con 2 especies (6%), A nivel de familias, Siluriformes presentó mayor dominancia con 8 familias, Characiformes con 5 familias y Gymnotiformes representada por una familia. Las especies con mayor abundancia son *Centromochlus heckelii* (mandunbe) con (9 individuos) que representa el (11.39%); *Thoracocharax stellatus* (hachita) (7) (8.86%); *Cetopsis candiru* (candiru) (6) (7.59%), ver (Anexo 1).

5.2.5 Sitio Ingavi

El sitio de Ingavi se capturaron un total de 277 individuos pertenecientes a 42 especies de peces ver (Gráfico 5), distribuidos en 3 órdenes, 35 géneros y 16 familias. Los órdenes más sobresalientes fueron Characiformes con 23 especies (55%), Siluriformes con 18 especies (43%) y Perciformes con una especie (2%). A nivel de familias, Characiformes presentó mayor dominancia con 10 familias, seguida de Siluriformes con 5 familias y Perciformes representada por una familia. Las especies con mayor abundancia son *Sorubim lima* (pico de pato) con (32 individuos) que representa el (11.55%); *Pygocentrus nattereri* (piraña roja) (31) (11.19%); *Roestes molossus* (23) (8.30%); *Acestrorhynchus pantaneiro* (cachorra) (20) (7.22%); *Auchenipterichthys coracoideus* (avioncito) (17) (6.14%); *Anadoras weddellii* (reque reque) (13) (4.69%); *Ageneiosus inermis* (12) (4.33%), ver (Anexo 1).

5.2.6. Sitio Humaitá

En el sitio de Humaitá se capturaron un total de 218 individuos pertenecientes a 50 especies de peces ver (Gráfico 5), distribuidos en 4 órdenes, 45 géneros y 14 familias. Los órdenes más sobresalientes fueron Siluriformes con 26 especies (52%), Characiformes con 22 especies (44%), Gymnotiformes y Perciformes representada con una sola especie (2%) cada uno. A nivel de familias, Characiformes presentó mayor dominancia con 9 familias, seguida de Siluriformes con 6 familias, Gymnotiformes y Perciformes representada por una familia cada uno. Las especies con mayor abundancia son *Pimelodus blochii* (mandin) con (57 individuos) que representa el (2.91%), ver (Anexo 1).

5.2.7. Sitio Cipara

Y en el sitio de Cipara se capturaron un total de 527 individuos pertenecientes a 48 especies de peces ver (Gráfico 5), distribuidos en 4 órdenes, 40 géneros y 19 familias. Los órdenes más sobresalientes fueron Characiformes con 24 especies (50%), seguidas de Siluriformes con 22 especies (46%), Gymnotiformes y Perciformes con una especie (2%) cada uno. A nivel de familias, Characiformes presentó mayor dominancia con 10 familias, seguida de Siluriformes con 7 familias, Gymnotiformes y Perciformes representada por una familia cada uno. Las especies con mayor abundancia son *Auchenipterichthys coracoideus* (avioncito) con (186 individuos) que representa el (9.49%); *Corydoras blochi* (chupa barro) (57) (2.91%); *Anadoras weddellii* (reque reque) (34) (1.74%); *Stethaprion crenatum* (sardinita) (29) (1.48%); *Pygocentrus nattereri* (piraña roja) (28) (1.43%), ver (Anexo 1).

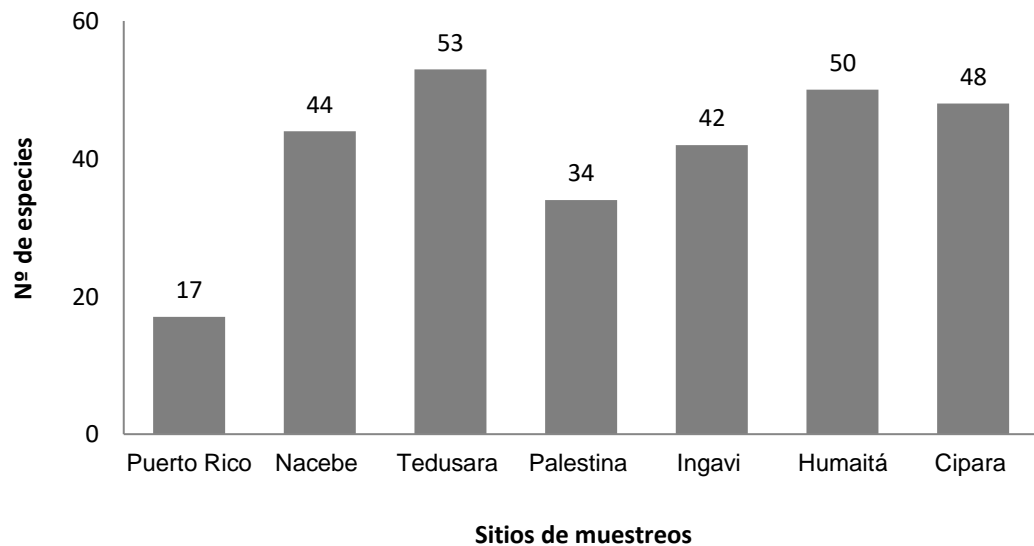


Gráfico 5. Composición por sitio de muestreo de las capturas de peces en los cuerpos de agua del río Orthon.

5.3. Índices de diversidad y riqueza de especies

Los mayores índices de diversidad (H') se encontraron en los sitios de muestreo de Nacebe, Palestina Ingavi y mientras los menores índices en los sitios de Puerto Rico, Cipara, Tedusara, Humaitá, con un valor total de ($H'=3.643$). Para el índice de riqueza (D_{Mg}) los valores altos estuvieron en los sitios de Nacebe, Humaitá seguidas de Tedusara Palestina Cipara, Ingavi, mientras el valor más bajo en el sitio de Puerto Rico, con un valor total de ($D_{Mg}= 2.240$). Ambos índices registran mayor diversidad y riqueza para el cuerpos de agua muestreados en el río Orthon el arroyo Quita Calzón, y la menor diversidad y riqueza para el río orthon fue el cuerpo de agua rio Orthon sitio de muestreo Puerto Rico ver (Tabla 5).

Tabla 5. Índice de diversidad y riqueza en los sitios de muestreos del río Orthon.

Nº	Sitios de muestreos	Cuerpos de aguas	H'	D_{Mg}
1	Puerto Rico	Rio Orthón	2.451	4.134
2	Nasebe	Arroyo Quita Calzón	3.469	9.11
3	Tedusara	Lago Tedusara	2.63	7.951
4	Palestina	Lagos Palestina	3.237	7.568
5	Ingavi	Lago Cipara	3.206	7.295
6	Humaytha	Arroyo Humaytha	2.852	9.107
7	Rio Orthon	Rio Orthón	2.542	7.507

5.4. Nuevo Registros

En la composición de especies se destaca la presencia de tres nuevos registros para el departamento de Pando: *Steindachnerina hypostoma* (sardina), *Pimelodella mucosa* (mandin) y *Cichlasoma boliviense* (cará), ver (Anexo 1).

5.5. Amenazas

Se identificó cuatro principales amenazas para la ictiofauna en el Orthon: a) la pesca ilegal; b) introducción del *Arapaima gigas* (paiche); c) la minería y la contaminación con mercurio; d) destrucción hábitats ribereños y acuáticos.

a) La pesca ilegal se debe mayormente a la presencia y actividad de pescadores de Puerto Rico, Riberalta asociados y no asociados, también de pescadores brasileros los cuales pescan con fines comerciales en el rio Orthon dentro territorio boliviano, este tipo de pesca extrae peces juveniles en cantidades considerables, los cuáles no siempre tienen la talla mínima de captura permitida, así como tampoco se respeta la época de veda promulgada anualmente mediante un Decreto Departamental emitida por la Gobernación de Pando a través de su Secretaría de Medio Ambiente Tierra y Agua, este decreto es para todas las especies nativas, solo es autorizada la pesca para *Arapaima gigas* (paiche). Por su ubicación geográfica distante y el número reducido de comunidades o centro poblados, el control y fiscalización a la zona por parte de autoridades locales, departamental y nacional es dificultoso.

b) En base a entrevistas casuales realizados a moradores y pescadores, identifican al *Arapaima gigas* (paiche) al ser una especie

exótica se torna una amenaza, pudiendo alterar los procesos biológicos y ecológicos de los ecosistemas acuáticos como también causar disminución de las poblaciones de peces nativos en los diferentes cuerpos de agua del río Orthon donde se ha establecido exitosamente.

c) Se observó la actividad minera en la zona representa una amenaza para la ictiofauna debido a la remoción permanente del lecho del ríos, la suspensión de grandes cantidades de sólidos finos y el vertido de mercurio a las aguas; un químico que se acumula en los seres vivos y es altamente tóxico para la fauna silvestre. La minería en la región está realizada por los comúnmente denominados balseros o “garimpeiros”, los cuales utilizan maquinaria pesada (dragas) para la extracción de oro de los sedimentos o zonas ribereñas. Por lo general, la actividad se centraliza en el río Orthon y sus afluentes menores.

d) Se observó deforestación en las riberas de los ríos Orthon con la finalidad de generar nuevos cultivos y ganadería, con la deforestación ribereña se pierde parcialmente la protección de las orillas, causando erosión y contribuyendo a potenciales cambios en el caudal de los mismos.

6. DISCUSIÓN

(Sias, 2014) reporta datos para el río Itaya y sus afluentes (Loreto-Perú): un total 927 individuos, pertenecientes a 132 especies agrupadas en 10 órdenes, 33 familias y 88 géneros. Los órdenes mejor representados son los Characiformes con (79 especies), seguido por los Siluriformes con (26), siendo los menos diversas Clupeiformes, Pleuronectiformes (2 especies cada uno) y Beloniformes, Ciprinodontiformes, Miliobatiformes, Synbranchiformes con una especie cada uno. A nivel familia se destacan Characidae con (40 especies) seguido de Ciclidae (16), Curimatidae, Loricaridae (8 cada una), Anostomidae (6) y Hemiodontidae, Pimelodidae (5 cada una). Las restantes familias tienen de una a cuatro especies. (Lasso, 2001) registra para el Alto río Negro (Santa Cruz-Bolivia): un total 2.491 individuos, pertenecientes a 108 especies agrupadas en 6 órdenes, 22 familias y 75 géneros. El orden con la mayor representación específica y genérica fue Characiformes (50 especies), seguido de Siluriformes (43), Perciformes (8), Gymnotiformes (5), y Myliobatiformes, Synbranchiformes con una especie cada uno). Las familias con mayor representación específica correspondieron a Characidae (36 especies) y Loricariidae (18) le siguen Cichlidae (8), Callichthyidae, Pimelodidae (7 cada una), el resto de las familias apenas tienen de una a tres especies. Para el presente estudio registro un total de 1959 individuos que representan a 119 especies de peces, 5 órdenes, 81 géneros y 23 familias. Los órdenes con mayor representación son Characiformes con (60 especies) y Siluriformes (52), mientras que Gymnotiformes Perciformes (3 cada uno), Osteoglossiformes se encuentra representado por una especie. Y a nivel familia Characidae es la que representa mayor cantidad de especies con (18) seguida Pimelodidae (15), Loricariidae (14), Curimatidae (12),

Serrasalminae (12), Auchenipteridae (10) las demás familias tienen de una a cuatro especies. No obstante es sobresaliente la tendencia dominante de Characiformes y Siluriformes tanto para el río Itaya, Negro, como Orthon, aspecto que es mencionado también en trabajos realizados en la Amazonía sudamericana por (Castro & Casatti, 1997); (Hidalgo & Olivera, 2004.); y (Galvis *et al.*, 2006). Pueden estar relacionadas con las diferencias en aspectos metodológicos (tipos de red, esfuerzo de captura) y época de muestreo (época de aguas bajas en este trabajo y aguas altas para los otros estudios). Este patrón influye directamente en la formación de micro hábitats y por ende en la abundancia y riqueza de especies; encontrándose mayor riqueza y abundancia siendo la primera evaluación en la zona de estudio.

A nivel de especies las más abundantes para el río Itaya resaltaron *Cheirodon* sp. (A) (sardinitas) con (9.82%), *Curimatella meyeri* (sardina) (5.83%), *Moenkhausia justae* (sardina) (4.85%), *Bryconops melanurus* (sardina) (3.24%), *Creagrutus* sp., (sardinita) (3.13%) y las restantes especies no superan individualmente el (0.43%) de abundancia (Sias, 2014). Para el río Negro resaltaron *Pimelodella* sp (mandin) fue la especie más abundante (16.3%) seguida de *Ancistrus* sp. 1 (cascudito) (14.2%), *Moenkhausia dichroua* (sardina) (10.1%), *Eigenmannia virescens* (anguila) (9%), *Ancistrus* sp. 2 (cascudito) (8.2%) y *Crenicichla cf lepidota* (cara) (7.2%). El resto de las especies no superan individualmente el (7%) de abundancia (Lasso, 2001). Para el presente estudio son *Stethaprion crenatum* (sardinita) representa el (13.32%), *Auchenipterichthys coracoideus* (avioncito) (10.72%); *Pygocentrus nattereri* (piraña roja) (9.55%), *Pimelodus blochii* (mandin) (5.31%), *Serrasalmus eigenmanni* (piraña) (3.88%), las menos abundantes no superan individualmente de

(0.05%). Esto podría deberse a que la mayoría de peces amazónicos se mueven a lo largo de los ríos recibiendo a especies que vienen de distintos hábitats (Rengifo, 2007) y a la coexistencia de diversos cardúmenes en estos cuerpos de agua (Castro *et al.*, 2005).

El índice de diversidad está compuesto por la riqueza de especies y su abundancia individuales y nos da una idea del grado de dominancia dentro de una comunidad. Asimismo (Spellerberg, 1991) destaca que de la diversidad es importante para medir el estado de los sistemas ecológicos, con aplicabilidad práctica para fines de conservación, manejo y monitoreo ambiental. Los valores puntuales del índice de diversidad calculados para el río Itaya presenta valores entre ($H' = 0.41$ a 2.99) (Sias, 2014). Para el río Negro valores entre ($H' = 1.14$ a 2.46) (Lasso, 2001), Para el presente estudio los valores de diversidad entre ($H' = 2.45$ a $3,46$). Los valores del índice de riqueza en el río Itaya presenta valores entre ($D_{Mg} = 0.51$ a 8.60) (Sias, 2014). Para el río Negro valores entre ($D_{Mg} = 1.64$ a 4.66) (Lasso, 2001) y para el presente estudio valores entre ($D_{Mg} = 4.13$ a 9.11), La elevada riqueza de especies puede estar asociada a la estructura del hábitat (elevada cantidad de macrófitas acuáticas), que ofrece condiciones adecuadas para los peces.

Varios investigadores han realizado trabajos sobre evaluación de peces en las diferentes subcuencas del departamento de Pando, en los ríos Manuripi-Tahuamanu registraron 313 especies en ((Chernoff & Willink 1999), posteriormente, río Manuripi en la Reserva Nacional de Vida Silvestre Amazónica Manuripi y río Manuripi, Tahuamanu y Madre de Dios en el marco la Zonificación Limnológica de la Cuenca Norte Amazónica Boliviana se identificaron 112 y 129 especie (Yunoki *et al.*, 2002), el río Abuná, Negro y Manu con 62 especies (Pereira *et. al.*, 2003); varios años

después se inventariaron los río Abuna-Madera con 126 especies (Calderón H. & Calderón G, 2006), el río Acre (cuenca alta del río Purús) con 57 especies (Calderón, 2010), la microcuenca del Arroyo Bahía con 30 especies, tributario del mismo río Acre (Calderón *et. al.*, 2006) y uno de los penúltimos trabajos realizados en río Manuripi registraron 164 especies (Capobianco, 2016).

7. CONCLUSIÓN

Primer estudio ictiológico realizado en la subcuenca del río Orthon y sus afluentes del departamento de Pando.

En el río Orthon se capturaron un total de 1959 individuos, cuya composición de especies está representada de 119 especies, 5 órdenes, 23 familias y 81 géneros, Los órdenes con mayor representación son Characiformes con (60 especies) y Siluriformes (52), a nivel familia Characidae represento mayor cantidad de especies con (18) seguida Pimelodidae (15), Loricariidae (14), Curimatidae (12), Serrasalmidae (12), Auchenipteridae (10).

A nivel de especies las más abundantes son: *Stethaprion crenatum* (sardinita) con (261 individuos) que representa el (13.32%); *Auchenipterichthys coracoideus* (avioncito) (210) (10.72%); *Pygocentrus nattereri* (piraña roja) (187) (9.55%); *Pimelodus blochii* (mandin) (104) (5.31%); *Serrasalmus eigenmanni* (piraña) (76) (3.88%); *Curimatella meyeri* (branquiña) (63) (3.22%); *Corydoras blochi* (chupa barro) (61) (3.11%); *Trachydoras paraguayensis* (reque reque) (60) (3.06%); *Opsodoras* sp. (reque reque) (51) (2.60%); *Anadoras weddellii* (reque reque) (49) (2.50%); *Sorubim lima* (pico de pato) (48) (2.45%); *Acestrorhynchus pantaneiro* (44) (2.25%) ver (Gráfico 4), mientras que el resto con 107 especies (712 individuos) que representa el 38.87% del total de capturados.

El índice de diversidad (H') calculados para los sitios del río Orthon muestreados ($H' = 2.45$ a 3.46), con total de ($H' = 3.831$). Mientras el índice de riqueza fue de ($D_{Mg} = 4.13$ a 9.11), por ende en la diversidad y riqueza de especies se registró mayor diversidad y riqueza para el sitio de Nacebe

($H' = 3,46$) ($D_{Mg} = 9.11$), encontrándose con la menor diversidad y riqueza para el sitio de Puerto Rico ($H' = 2,45$) ($D_{Mg} = 4.13$), esto indican una moderada diversidad entre los cuerpos de agua del río Orthon y sus afluentes debido que la zona se desarrollan varias actividades de amenazan mencionadas anteriormente, pero existe una elevada riqueza de especies puede estar asociada directamente en la formación de micro hábitats, que ofrece condiciones adecuadas para los peces.

Se destaca la presencia de tres registros nuevos para el departamento de Pando *Steindachnerina hypostoma* (sardina), *Pimelodella mucosa* (mandin) y *Cichlasoma boliviense* (cará).

Se identificaron cuatros principales amenazas para la ictiofauna en el río Orthon, la pesca ilegal, introducción del *Arapaima gigas* (paiche), la minería y la contaminación con mercurio, destrucción hábitats ribereños y acuáticos.

8. RECOMENDACIÓN

Es recomendable impulsar un estudio de los ríos aun no estudiados para determinar el potencial ictiológico con el que cuenta la región, además de generar información básica que en un futuro que permita desarrollar planes de manejo sobre el uso de los recursos hidrobiológicos.

Realizar un estudio a profundidad sobre las potenciales amenazas de los peces de los diferentes ríos del departamento para elaborar políticas públicas pertinentes para la conservación de la ictiofauna.

Se debe realizar un sistema de monitoreo constante sobre la pesquería con la finalidad de tener una buena recopilación estadística de los peces comerciales del rio Orthon.

Se recomienda realizar un monitoreo a la especie introducida *Arapaima gigas* (paiche) para entender su biología, ecología y como afecta a las especies nativas.

Diseñar e instalar un programa de control de pesca a través de normativas claras de uso del recurso, basados en información técnica sobre épocas de migración de los peces (reproducción).

Formar recursos humanos capacitados en la investigación ictiológica, tanto su biología y ecología que permita entender el comportamiento de la dinámica de las especies de pece.

9. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

Alverson, W. S., Moskovits, D. M. & Shopland J. M. (2000). Bolivia, Pando, Río Tahuamanu. Rapid Biological Inventories Report 01, Chicago, Illinois, The Field Museum.

Albert, J. & Reis, R. (2011). Historical Biogeography of Neotropical freshwater fishes. University of California Press. Berkeley and Los Angeles, California.

Baron J., Le Roy P.N., Angermeier P., Dahm C.N., Gleick P., Hairston Jr. N., Jackson R., Johnston C., Richter B. & Steinman A., (2003). Ecosistemas de agua dulce sustentables. Tópicos en Ecología. 10:3-16.

BIODAMAZ, (2001). Estrategia Regional de la Diversidad Biológica Amazónica. Documento Técnico N° 01 - Serie BIODAMAZ - IIAP, Iquitos, Perú.

Boero, H. (1993). Bolivia Mágica. Ed. Vertiente. La Paz-Bolivia. Tomo I, 312 pp.

Bristki, H. A., Silimón K. Z., López, B. S., (1999). Peixes Do Pantanal, Manual. Brasília: Embrapa-SPI; Corumbá: Embrapa-CPAP.

Bush, M. (1994). Amazonian speciation: a necessarily complex model. Journal of Biogeography 21, 5-17.

Chernoff, B., Machado-Allison A., Willink P., Sarmiento J., Barrera S., Menezes N. & Ortega H., (2000). Fishes of three Bolivian rivers: diversity, distribution and conservation. Association Interciencia. Venezuela. 25(6): 273-283.

Chernoff, B. & P.W. Willink (Editors). (1999). A biological assessment of the aquatic ecosystems of the Upper Río Orthon basin, Pando, Bolivia. Bulletin of Biological Assessment 15. Conservation International, Washington, DC.

Calderón, H. (2010). Estudio ictiológico en el río Acre del departamento Pando. Tesis de Licenciatura en Biología. Universidad Amazónica de Pando.

Calderón, H, Calderón G. (2006) Ictiofauna de la Reserva de Vida Silvestre Bruno Racua, Informe Técnico preparado para la ONG Monte Verde, Cobija Pando, 39 p

Calderón, H., Calderón, G., Guamán, W. & Vaca, E. (2006). Diagnóstico de flora y fauna de la cuenca del arroyo Bahía. PROMETA y CIPA-UAP. PANDO-BOLIVIA.

Capobianco, B. L., (2016). Diversidad de la ictiofauna del río Manuripi del departamento de Pando. Tesis de Licenciatura en Biología. Universidad Amazónica de Pando.

Carvajal-Vallejos, F.M. & A.J. Zeballos Fernández (2011). Diversidad y distribución de los peces de la Amazonía boliviana. p. 101-147. En: Van Damme, P.A., F.M. Carvajal-Vallejos & J. Molina Carpio (Eds.). Los peces y delfines de la Amazonía boliviana: hábitats, potencialidades y amenazas. Edit. INIA, Cochabamba, Bolivia. 490 p.

Carvajal-Vallejos F., Van Damme P. & Muñoz H., (2011). Composición de las capturas comerciales y de subsistencia en la Amazonía boliviana. p.

203-234. En: Los peces y delfines de la Amazonía boliviana: hábitats, potencialidades y amenazas. Van Damme P., Carvajal-Vallejos F. & Molina C.J. (Eds.). Edit. INIA, Cochabamba, Bolivia. 490 p.

Carvajal-Vallejos F., Bigorne R., Zeballos- Fernández A., Sarmiento J., Barrera S., Yunoki T., Pouilly M., Zubieta J., De La Barra E., Jegú M., Maldonado M., Van Damme P., Céspedes R. & Oberdorff T., (2014). Fish-AMAZBOL: a database on freshwater fishes of the Bolivian Amazon. *Hydrobiologia*. 732:19–27.

Castro, R. M. C. & Casatti, L. (1997). The fish fauna from a small forest stream of the upper Paraná river basin, southeastern Brazil. *Ichthyol. Explor. Freshwaters*, München, 7(4):337-352.

Castro R., L. Cassati, H.F. Santos, R.P. Vari, A.L.A Melo, (2005). Structure and composition of the stream ichthyofauna of four tributary rivers of the upper Parana basin, Brazil. *Ichthyological Exploration of Freshwaters*. Vol. 16 (3): 193-214.

Cramptón, W., Ortega, H., Lovejoy, N., Reis, R., & Albert, J., (2008). Fishes of the Pacaya-Samiria National Reserve, Peru. Louisiana Digital Reproductions Inc. 181 pp.

Franco Texeira de Mello, (2002). Distribución espacial de la comunidad de peces en la Cañada del Dragón (Montevideo, Uruguay) y su relación con los factores ambientales. Facultad de Ciencias Universidad de la Republica del Uruguay.

Galvis, G., J. I. Mojica, S. R. Duque, C. Castellanos, P. Sánchez-DUARTE, M. Arce, A. Gutiérrez, L. F. Jiménez, M. Santos, S. Vejarano-

Rivadeneira, F. Arbeláez, E. Prieto & M. Leiva. (2006). Peces del medio Amazonas. Región de Leticia. Serie de Guías Tropicales de Campo N° 5. Conservación Internacional. Editorial Panamericana, Formas e Impresos. Bogotá, Colombia. 548 pp.

García, V.K., (2000). Aplicación de los modelos analíticos a las capturas de investigación realizada en los ríos Tahuamanu y Manuripi, Pando, Bolivia, 1999. Tesis de licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Autónoma del Beni. Bolivia. 80 p.

García C. V., (2008). Identificación de la ictiofauna en los arroyos virtudes (afluente del río Acre) y cocama (afluente del río Tahuamanu) del departamento de Pando. Tesis de Licenciatura en Biología. Universidad Amazónica de Pando.

García, V. Calderón, H., Chernoff B. & Willink, P. (2003). Peces De Pando, Bolivia. Guía Fotográfica De La Colección Del Departamento De Ictiología The Field Museum, Centro De Investigación Y Preservación De La Amazonia (CIPA) De La Universidad Amazónica De Pando (UAP) Cobija-Pando y The Field Museum Of Natural History (FMNH) Chicago Illinois.

García, V., Calderón, H. & Willink, P. (2006). Clave taxonómica de especies de importancia comercial en el mercado de la ciudad de Cobija. Centro de Investigación y Preservación de la Amazonia (CIPA) de la Universidad Amazónica de Pando (UAP), Cobija - Pando y el Field Museum of Natural History (FMNH), Chicago, Illinois.

Géry, J. (1990). The fishes of Amazonia. En: Sioli, H. (Ed.). The Amazon: Limnology and landscape ecology of mighty tropical river and its basin. - Monographiae Biologiae. Vol. 56, Dr Junk Pub. Dordrecht, 763 pp.

Géry, J. (1977). Characoids of the world. T.F.H. Publications, Inc. Ltd. N.J. 672 p.

Goulding, M., Carvalho, M. y Ferreira, E. (1988). Rio Negro: Rich life in poor water: Amazonian diversity and foodchains Ecology as seen through fish communities. The Hage. SPB. Academic Pub.

Haffer, J. (1982). General Aspects of the Refuge Theory. Biological Diversifications in the Tropics. Columbia University Press. New York.

Hubert, N. & Renno, J.-F. (2006). Historical biogeography of South American freshwater fishes. Journal of Biogeography 33 1414-1436.

Hidalgo, M. & Olivera, R. (2004). Peces del Ampiyacu – Apayacu - Putumayo, Loreto, Perú. En: Pitman, N., R.C. Smith, C. Vriesendorp, D. Moskovits, R. Piana, G. Knell & T. Watcher (Eds.). Perú: Ampiyacu, Apayacu, Yaguas, Medio Putumayo. Rapid Biological Inventories Report 12. Chicago, IL: The Field Museum.

Ibisch, P. L. & Mérida, G. (2003). Biodiversidad: la riqueza de Bolivia: Estado de Conocimiento y Conservación. Ed. FAN, Santa Cruz, Bolivia.

Lasso, C. (2001). Los peces del alto Río Negro, Amazonía boliviana: composición y consideraciones ecológicas y biogeográficas. Interciencia, 26 (6): 236-243.

Lauzanne, L. & Loubens, G. (1985). Peces del río Mamoré. Collection travaux et documents 192. Editions de l'ORSTOM. Paris, Francia, 116 p.

Lauzanne, L., G. Loubens & B. Le Guennec (1991). Liste commentée des poissons de l'Amazonie bolivienne. *Revue Hydrobiologie Tropicale*, 24 (1): 61-76.

Lowe-McConnell, R. (1987). Ecological studies in tropical fish communities. Cambridge University Press, Cambridge.

Lundberg, J. (1998). The temporal context for the diversification of neotropical fishes. En: Malabarba, L., R. E. Reis, R. Vari, Z. M. Lucena y C. A. Lucena (Eds.). *Phylogeny and classification of Neotropical fishes*: pp 49-68. Edipucrs, Porto Alegre, Brasil.

Lundberg, J. (2001). Freshwater riches of the Amazon. En *Natura History*. Vol. 110 (7): pp. 36-43.

Machado-Allison A., Chernoff B., Willink P., Sarmiento J., Barrera S., Menezes N., Berth T., 1999. Diversity and abundance of fishes and habitats in the río Tahuamanu and río Manuripi basins (Bolivia). *Acta Biol. Venez.* 19(1): 17-50.

Malabarba, L. R., Reis, R. E., Vari, R. P., Lucena, Z. M. & Lucena, C. A. (1998). *Phylogeny and Classification of Neotropical Fishes*. Porto Alegre.

Martin, M., Pinedo, J., Del Aguila, R., Braga, G., Panduro, A. & Mass, W. (2009). *Amazonía. Guía ilustrada de flora y fauna*. Lima-Perú.

Miranda-Chumacero G., Terrazas A. & Wallace R., (2011). Importancia económica de la ictiofauna para comunidades indígenas takanas del río

Beni. p. 235-246. En: Los peces y delfines de la Amazonía boliviana: hábitats, potencialidades y amenazas. Van Damme P., Carvajal-Vallejos F. & Molina C.J. (Eds.). Edit. INIA, Cochabamba, Bolivia. 490 p.

Moreno, C. E. (2001). Métodos para medir la biodiversidad. M&T–Manuales y Tesis SEA, vol. 1. Zaragoza, 84 pp.

Navarro, G. & M. Maldonado (2002). Geografía ecológica de Bolivia: Vegetación y ambientes acuáticos. Centro de Ecología Simón Patiño, Bolivia. 500 p.

Nelson, J. S. (1994). Fishes of the World. 3rd Edition. John Wiley and Sons, Inc. 600 pp.

Nelson, J.B. (2006). Fishes of the World. 2da. Ed. A Willey Interscience Publication USA 623 pp.

Paniagua, L. (1998). Diagnóstico de la diversidad íctica en los Ríos Semayo y Mataracú en el Parque Nacional y Área de Manejo Integrado Amboró. Santa Cruz, Bolivia. 58 pp.

Patton, J. L. Da Silva, M. N. F., Lara, M .C., (1997). Diversity, differentiation, and the historical biogeography of nonvolant small mammals of the neotropical forest. In W. F. Laurance, R.O. Tropical Forest Remnants Ecology. Universidad of Chicago Press. In press.

Paz S. & Van Damme P.A., (2008). Caracterización de las pesquerías en la Amazonía boliviana. p. 205-234. En: Pinedo, D. & C. Soria (Eds.). El manejo de las pesquerías en ríos tropicales de Sudamérica. Mayor Ediciones/Instituto del Bien Común/IDRC, Bogotá, Colombia.

Pereira, L., Miserendino, R., Arellano, A., Gonzales L. & Chávez, V., (2003). Diagnóstico de flora y fauna: Reserva Natural de Inmovilización Federico Román. Informe técnico, HERENCIA, Cobija – Pando.

Pérez E., 2001. Uso de la ictiofauna por dos comunidades Tsimane': San Antonio y Yaranda (T.I. Tsimane', Dpto. Beni) bajo diferente influencia del Mercado. Tesis de grado para obtener el título de Licenciatura en Ciencias Biológicas. Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, Bolivia. 110 p.

Pouilly, M., F. Lino & T. Yunoki (2004). Peces de las lagunas. p. 321-358. En: Pouilly M., S. Beck, M. Moraes & C. Ibañez. (Eds.). Diversidad biológica en la llanura de inundación del río Mamoré. Importancia ecológica de la dinámica fluvial. Fundación Simón I. Patiño, Bolivia. 383 p.

Ramírez, A. & G. Viña. (1998). Limnología Colombiana. Aportes a su conocimiento y estadísticas de análisis. Colombia. Bogotá. Editorial Panamericana.

Rejas D., Declerck S., Auwerkerken J., Tak P. & de Meester L., (2004). Plankton dynamics in a tropical floodplain lake: fish, nutrients, and the relative importance of bottom-up and top-down control. *Freshwater Biology*. 50(1): 52-69.

Reis, R.E., Kullander, S.O. & Ferraris, C.J. (2004). Checklist of freshwater fishes of South and Central America. Edipucrs, Porto Alegre.

Rengifo, B. (2007). Diversidad de peces en la Cuenca del Alta Yuruá (Ucayali, Perú). Diversity of fishes in the Alto Yuruá Basin (Ucayali, Peru). *Rev. peru. biol.*. Vol 13, n° 3, 195-202.

Román, B. (1985). Peces De Agua Dulce De Venezuela I. Editorial Biosfera- Caracas Venezuela.

Sarmiento J., Bigorne R., Carvajal-Vallejos F. M., Maldonado M., Leciak E. & Oberdorff T. (Eds.), (2014). Peces de Bolivia / Bolivian fishes. IRD-BioFresh (EU), Plural editores, Bolivia, 211 p.

Sias, C. A., (2014). Evaluación de la ictiofauna en la cuenca alta del río Itaya. Loreto–Perú. Tesis de Licenciatura en Biología. Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional de la Amazonía Peruana.

Spellerberg, I. F., (1991). Monitoring ecological change. Cambridge University Press, U.K. 334 pp. Wiens, J.A. 2002. Riverine landscapes: taking landscape ecology into the water. *Freshwater Biology* 47:501-515.

Yunoki, T., Yagami, T. & Torres, L. (2002). Zonificación Limnológica De La Zona Norte En La Cuenca Amazónica Bolivia.

Yunoki. T., Yagami T., Torres, L., Miserendino, R., Aguape, R., Arellano, A., Gonzales L. & Torrico A., (2002). Reserva Nacional de Vida Silvestre Amazónica Manuripi, Diagnóstico de Flora y Fauna. Informe técnico, HERENCIA, Cobija – Pando.

Val, A. & Almeida-Val. V. (1995). Fishes of the Amazon and their environment. Physiological and biochemical aspect. Springer-Verlag, Berlin, 223 pp.

Van Damme P., Carvajal-Vallejos F., Rua A., Córdoba L. & Becerra P., (2011a). Pesca comercial en la Cuenca Amazónica boliviana. p. 247-292. En: Los peces y delfines de la Amazonía boliviana: hábitats,

potencialidades y amenazas. Van Damme P., Carvajal-Vallejos F. & Molina C.J. (Eds.). Edit. INIA, Cochabamba, Bolivia. 490 p.

Van Damme P., Carvajal-Vallejos F., Sarmiento J. & Becerra P., (2011b). Vulnerabilidad de los peces de las tierras bajas de la Amazonia boliviana. p. 459-490. En: Los peces y delfines de la Amazonía boliviana: hábitats, potencialidades y amenazas. Van Damme P., Carvajal-Vallejos F. & Molina C.J. (Eds.). Edit.

Wallace, A. R. (1852). On the monkeys of the Amazon. Proceedings of the Zoological Society of London, 20: 107–110.

Wosnitza-Mendo, C. (1998). Régimen pesquero de la Merluza: Razones para el cambio. Pesca Responsable, Revista institucional de la sociedad Nacional de Pesquería. Año IV N° 18. Industrial Gráfica S. A. Lima-Perú.

ANEXOS

ANEXO 1. Lista de especies de peces presentes en el río Orthón del departamento Pando, 2014. Están presentadas en cinco órdenes y 23 familias según el 'Catalog of Fishes' (Eschmeyer, 2014) consultado en marzo/2015. Sitio de muestreos: PR= Puerto Rico; NB= Nacebe; TD= Tedusara; PT= Palestina; IG= Ingavi; HT= Humaitá; CP= Cipara; # Ind.= Número de individuos, # Esp.= Número de especies; *=Nueva especie para Pando.

N	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	AUTOR	NOMBRE COMUN	SITIOS DE MUESTREO RIO ORTHON						TOTAL
						PR	NB	TD	PT	IG	HT	
OSTEOGLOSSIFORMES												
ARAPAIMIDAE												
1			<i>Arapaima gigas</i>	Schinz, 1822	Paiche			1				1
CHARACIFORMES												
CURIMATIDAE												
2			<i>Curimata</i> sp.		Branquiña		5					5
3			<i>Curimatella meyeri</i>	Steindachner, 1882	Branquiña	2	58			1	2	63
4			<i>Curimatella</i> sp.		Branquiña					8	1	9
5			<i>Potamorhina altamazonica</i>	Cope, 1878	Branquiña	12	5			1	3	21
6			<i>Potamorhina latior</i>	Spix & Agassiz, 1829	Branquiña	2	4			1		7
7			<i>Psectrogaster curviventris</i>	Eigenmann & Kennedy, 1903	Branquiña					1		1
8			<i>Psectrogaster rutiloides</i>	Kner, 1858	Sardina			17				17
9			<i>Steindachnerina bimaculata</i>	Steindachner, 1876	Sardina	3	8			1		12
10			<i>Steindachnerina</i> cf. <i>hypostoma</i> *		Sardina						1	1
11			<i>Steindachnerina hypostoma</i> *	Boulenger, 1887	Sardina						1	1
12			<i>Steindachnerina leucisca</i>	Günther, 1868	Sardina						1	1
13			<i>Steindachnerina</i> sp.		Sardina		1					1
PROCHILODONTIDAE												
14			<i>Prochilodus nigricans</i>	Agassiz, 1829	Sabalo		6	1		8		15
ANOSTOMIDAE												
15			<i>Abramites hypselonotus</i>	Günther, 1868	Lisa					1	2	3

Continuación **ANEXO 1.**

N	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	AUTOR	NOMBRE COMUN	SITIOS DE MUESTREO RIO ORTHON						TOTAL	
						PR	NB	TD	PT	IG	HT		CP
16			<i>Leporinus friderici</i>	Bloch, 1794	Lisa		3	1				1	5
17			<i>Leporinus</i> sp.		Lisa							1	1
18			<i>Schizodon fasciatus</i>	Spix & Agassiz, 1829	Lisa		1	1		3	1	6	12
HEMIODONTIDAE													
19			<i>Anodus elongatus</i>	Agassiz, 1829	Saona							1	1
20			<i>Hemiodus microlepis</i>	Kner, 1858	Saona						1		1
GASTEROPELECIDAE													
21			<i>Thoracocharax stellatus</i>	Kner, 1859	Hachita	6		1	7	2	1	4	21
CHARACIDAE													
22			<i>Astyanax bimaculatus</i>	Linnaeus, 1758	Sardinita		1			1			2
23			<i>Chalceus guaporensis</i>	Zanata & Toledo-Piza, 2004	Sardinita							1	1
24			<i>Charax</i> sp.		Sardinita		1	1		5			7
25			<i>Charax</i> sp. 1		Sardinita						1		1
26			<i>Ctenobrycon hauxwellianus</i>	Cope, 1870	Sardinita	1							1
27			<i>Cynopotamus</i> cf. <i>gouldingi</i>		Sardinita		2						2
28			<i>Cynopotamus gouldingi</i>	Menezes, 1987	Sardinita							3	3
29			<i>Cynopotamus</i> cf. <i>amazonum</i>		Sardinita						1		1
30			<i>Moenkhausia</i> cf. <i>lepidura</i>		Sardinita						3	2	5
31			<i>Moenkhausia</i> sp. 1		Sardinita	2							2
32			<i>Moenkhausia</i> sp. 2		Sardinita	1							1
33			<i>Piabucus</i> sp.		Sardinita	1							1
34			<i>Poptella compressa</i>	Günther, 1864	Sardinita			2					2
35			<i>Roeboides</i> gr. <i>affinis</i>		Sardinita			1	1	1	2		5
36			<i>Roeboides myersii</i>	Gill, 1870	Sardinita		1	5				3	9
37			<i>Salminus</i> sp.		Dorado		1						1

Continuación ANEXO 1.

N	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	AUTOR	NOMBRE COMUN	SITIOS DE MUESTREO RIO						TOTAL		
						ORTHON								
						PR	NB	TD	PT	IG	HT	CP		
38			<i>Stethaprion crenatum</i>	Eigenmann, 1916	Sardinita			230	2				29	261
39			<i>Tetragonopterus argenteus</i>	Cuvier, 1816	Sardinita			7						7
SERRASALMIDAE														
40			<i>Metynnis</i> sp.		Pacupebita			1		4				5
41			<i>Mylossoma</i> cf. <i>duriventre</i>		Pacupeba		1							1
42			<i>Mylossoma duriventre</i>	Cuvier, 1818	Pacupeba	1		24	1	2			5	33
43			<i>Piaractus brachypomus</i>	Cuvier, 1818	Tambaqui			1						1
44			<i>Pygocentrus nattereri</i>	Kner, 1858	Piraña Roja	4	11	95		31	18	28		187
45			<i>Serrasalmus compressus</i>	Jégu, Leão & Santos, 1991	Piraña			2		1				3
46			<i>Serrasalmus eigenmanni</i>	Norman, 1929	Piraña			48		5	1	22		76
47			<i>Serrasalmus maculatus</i>	Kner, 1858	Piraña			1						1
48			<i>Serrasalmus</i> gr. <i>rhombeus</i>		Piraña	11		1		1				13
49			<i>Serrasalmus rhombeus</i>	Linnaeus, 1766	Piraña		1	7	1					9
50			<i>Serrasalmus spilopleura</i>	Kner, 1858	Piraña	1		19						20
51			<i>Serrasalmus</i> sp.		Piraña			18		1		1		20
ACESTRORHYNCHIDAE														
52			<i>Acestrorhynchus heterolepis</i>	Cope, 1878	Cachorra			5		11		1		17
53			<i>Acestrorhynchus microlepis</i>	Schomburgk, 1841	Cachorra					1	1			2
54			<i>Acestrorhynchus pantaneiro</i>	Menezes, 1992	Cachorra		1	10		20	1	12		44
CYNODONTIDAE														
55			<i>Hydrolycus armatus</i>	Jardine & Schomburgk, 1841			1		1				1	3
56			<i>Hydrolycus scomberoides</i>	Cuvier, 1816			6	15	1	2	1	6		31
57			<i>Rhaphiodon vulpinus</i>	Spix & Agassiz, 1829		2	1	3	4	7		1		18
58			<i>Roestes molossus</i>	Kner, 1858				2		23	1			26

Continuación ANEXO 1.

N	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	AUTOR	NOMBRE COMUN	SITIOS DE MUESTREO RIO ORTHON							TOTAL
						PR	NB	TD	PT	IG	HT	CP	
ERYTHRINIDAE													
59			<i>Hoplias malabaricus</i>	Bloch, 1794	Benton		2			9		1	12
TRIPORTHEIDAE													
60			<i>Triportheus angulatus</i>	Spix & Agassiz, 1829	Sardina			8		7	1	1	17
61			<i>Triportheus rotundatus</i>	Jardine, 1841	Sardina		1						1
SILURIFORMES													
CETOPSIDAE													
62			<i>Cetopsis candiru</i>	Spix & Agassiz, 1829	Candiru					6			6
TRICHOMYCTERIDAE													
63			<i>Vandellia</i> sp.		Candiru					1		3	4
CALLICHTHYIDAE													
64			<i>Corydoras blochi</i>	Nijssen, 1971	Chupa Barro		1		2		1	57	61
65			<i>Hoplosternum littorale</i>	Hancock, 1828	Simbadito					1		1	3
LORICARIIDAE													
66			<i>Ancistrus</i> sp.		Zapatito					1			1
67			<i>Aphanotorulus</i> cf. <i>unicolor</i>		Zapatito						2		2
68			<i>Farlowella</i> cf. <i>nattereri</i>		Zapatito				2				2
69			<i>Farlowella</i> cf. <i>oxyrryncha</i>		Zapatito				1		4		5
70			<i>Farlowella oxyrryncha</i>	Kner, 1853	Zapatito							1	1
71			<i>Hypoptopoma joberti</i>	Vaillant, 1880	Cascudo	1		6	6		7	1	21
72			<i>Hypostomus</i> gr. <i>plecostomus</i>		Cascudo		1	1	1	3		2	8
73			<i>Loricaria simillima</i>	Regan, 1904	Cascudo							1	1
74			<i>Loricaria</i> sp.		Cascudo			1			8	2	11
75			<i>Loricariichthys</i> sp.		Cascudo		3				7		10
76			<i>Pterygoplichthys disjunctivus</i>	Weber 1991	Cascudo		1	1				9	11

Continuación **ANEXO 1.**

N	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	AUTOR	NOMBRE COMUN	SITIOS DE MUESTREO RIO							TOTAL	
						ORTHON								
						PR	NB	TD	PT	IG	HT	CP		
77			<i>Rineloricaria</i> sp.		Cascudo						1			1
78			<i>Squaliforma</i> cf. <i>emarginata</i>		Cascudo						2			2
79			<i>Sturisoma nigrirostrum</i>	Fowler, 1940	Cascudo	3		2		6	6			17
HEPTAPTERIDAE														
80			<i>Pimelodella mucosa</i> *	Eigenmann & Ward, 1907	Mandin						1			1
81			<i>Pimelodella</i> sp.		Mandin			5	1		6	21		33
82			<i>Rhamdia quelen</i>	Quoy & Gaimard, 1824	Mandin						2			2
PIMELODIDAE														
83			<i>Hemisorubim platyrhynchos</i>	Valenciennes, 1840	Brazo de moza	1			1		2			4
84			<i>Leiarius marmoratus</i>	Gill, 1870	Tujuno		1			1				2
85			<i>Phractocephalus hemiliopterus</i>	Bloch & Schneider, 1801	General			2			3			5
86			<i>Pimelodidae</i> sp.						1					1
87			<i>Pimelodus blochii</i>	Valenciennes, 1840	Mandin	8	3	5	5	8	57	18		104
88			<i>Pimelodus</i> sp.		Mandin			2						2
89			<i>Pinirampus pirinampu</i>	Spix & Agassiz, 1829	Piranambu				3					3
90			<i>Platysilurus mucosus</i>	Vaillant, 1880	Paleta				2		1	1		4
91			<i>Pseudoplatystoma fasciatum</i>	Linnaeus, 1766	Surubi		1	1	3	6				11
92			<i>Pseudoplatystoma tigrinum</i>	Valenciennes, 1840	Chuncuina						4			4
93			<i>Sorubim elongatus</i>	Littmann, Burr, Schmidt & Isern, 2001	Pico de Pato				1	1				2
94			<i>Sorubim lima</i>	Bloch & Schneider, 1801	Pico de Pato		4	1	2	32	4	5		48
95			<i>Sorubim maniradii</i>	Littmann, Burr & Buitrago-Suárez, 2001	Pico de Pato				1					1
96			<i>Sorubimichthys planiceps</i>	Spix & Agassiz, 1829	Peixe Lenha			1	1	2	2			6
97			<i>Zungaro zungaro</i>	Humboldt, 1821	Chanana	1	1	3	5			1		11

Continuación **ANEXO 1.**

N	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	AUTOR	NOMBRE COMUN	SITIOS DE MUESTREO RIO ORTHON							TOTAL
						PR	NB	TD	PT	IG	HT	CP	
DORADIDAE													
98			<i>Anadoras weddellii</i>	Castelnau, 1855				1		13	1	34	49
99			<i>Doras</i> sp.				2						2
100			<i>Hemidoras</i> cf. <i>morrissi</i>								1		1
101			<i>Opsodoras</i> sp.				3		2	2	44		51
102			<i>Platydoras costatus</i>	Linnaeus, 1758			5			1			6
103			<i>Trachydoras paraguayensis</i>	Eigenmann & Ward, 1907		2	2	27	2	9	2	16	60
AUCHENIPTERIDAE													
104			<i>Ageneiosus atronasus</i>	Eigenmann & Eigenmann, 1888	Mandubé		1	32				5	38
105			<i>Ageneiosus inermis</i>	Linnaeus, 1766	Mandubé	1	1			12	3	3	20
106			<i>Ageneiosus brevis</i>	Steindachner, 1881	Mandubé			1				11	12
107			<i>Auchenipterichthys coracoideus</i>	Eigenmann & Allen, 1942	Mandubé		7			17		186	210
108			<i>Auchenipterichthys thoracatus</i>	Kner, 1858						1	1		2
109			<i>Auchenipterichthys</i> sp.				1						1
110			<i>Auchenipterus ambyiacus</i>	Fowler, 1915							1		1
111			<i>Centromochlus heckelii</i>	De Filippi, 1853					9	2			11
112			<i>Entomocorus benjamini</i>	Eigenmann, 1917			1	5				1	7
113			<i>Trachelyopterus galeatus</i>	Linnaeus, 1766				1				3	4
GYMNOTIFORMES													
STERNOPYGIDAE													
114			<i>Eigenmannia humboldtii</i>	Steindachner, 1878	Cuchilla		1	1					2
115			<i>Eigenmannia virescens</i>	Valenciennes, 1842	Cuchilla					2	1	8	11
116			<i>Sternopygus macrurus</i>	Bloch & Schneider, 1801	Cuchilla					1			1

Continuación **ANEXO 1.**

N	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	AUTOR	NOMBRE COMUN	SITIOS DE MUESTREO RIO ORTHON							TOTAL	
						PR	NB	TD	PT	IG	HT	CP		
PERCIFORMES														
SCIANIDAE														
117			<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Heckel, 1840	Corvina					1	1	1	3	
CICHLIDAE														
118			<i>Chaetobranchopsis orbicularis</i>	Steindachner, 1875			2						2	
119			<i>Cichlasoma boliviense*</i>	Kullander, 1983			3						3	
						# Ind.	47	113	697	79	277	218	527	1959
						# Esp.	17	44	53	34	42	50	48	119

ANEXO 2. Fotos

CHARACIFORMRES- Characidae
(*Curimatella meyeri*)



CHARACIFORMRES- Acestrorhynchidae
(*Acestrorhynchus pantaneiro*)



CHARACIFORMRES- Serrasalminidae
(*Mylossoma duriventre*)



CHARACIFORMRES- Serrasalminidae
(*Pygocentrus nattereri*)



Continuación **ANEXOS 2.**

SILURIFORME- Auchenipteridae
(*Aegeniosus inermis*)



SILURIFORME- Pimelodidae
(*Phractocephalus hemiliopterus*)



SILURIFORME- Pimelodidae
(*Pinirampus pirinampu*)



SILURIFORME- Pimelodidae
(*Pseudoplatystomas tigrinum*)



Continuación **ANEXOS 2**

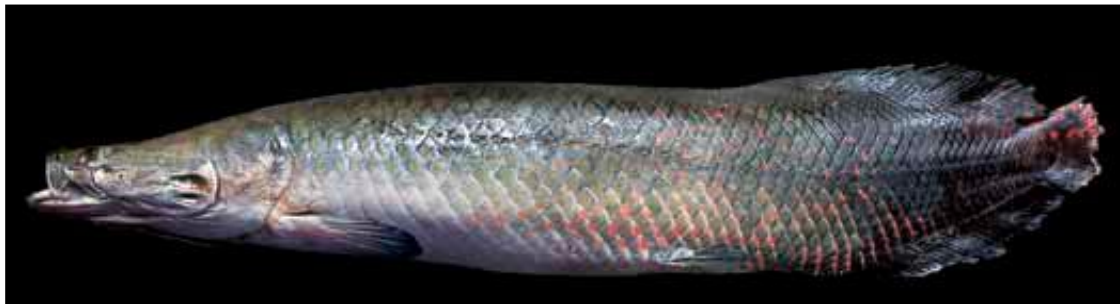
GYMNOTIFORMES- Sternopygidae
(*Sternopygus macrurus*)



GYMNOTIFORMES- Sternopygidae
(*Eigenmannia virescens*)



OSTEOGLOSSIFORME- arapaimidae
(*Arapaima gigas*)



Continuación **ANEXOS 2**

PERCIFORMES- scianidae
(*Pladioscion sauamosissimus*)



PERCIFORMES- Cichlidae
(*Chaetobranchopsis orbicularis*)



PERCIFORMES- Cichlidae
(*Cichlasoma boliviense**)

