

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



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

**Tesis para optar al título de licenciatura en Biología**

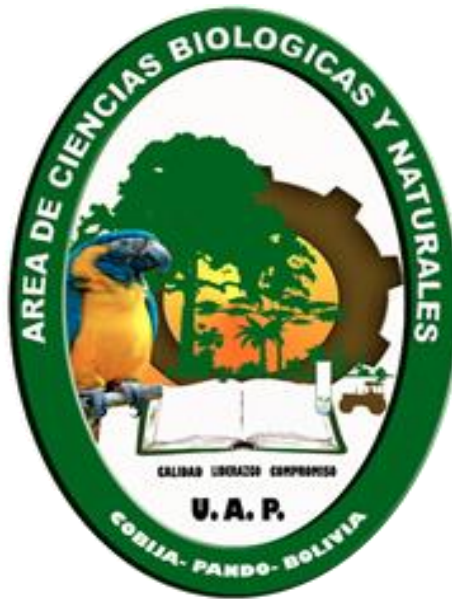
**Presentado por:**

**Bryan Leonel Capobianco Añez**

**Cobija – Pando – Bolivia**

**2016**

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



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

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

**Bryan Leonel Capobianco Añez**  
Tutores: **Hailín Calderón Vaca**  
**Júlio A. Rojas Guamán**

**COBIJA-PANDO-BOLIVIA**

**2016**

## **APROBACIÓN**

**La tesis de grado Titulada: “DIVERSIDAD DE LA ICTIOFAUNA DEL RÍO  
MANURUPI DEL DEPARTAMENTO DE PANDO”, fue preparada por el Univ.  
Bryan Leonel Capobianco Añez como requisito para optar al grado de  
Licenciado en Ciencias Biológicas, otorgado por la Universidad  
Amazónica de Pando.**

**Hailín Calderón Vaca  
TUTOR**

**Julio Alberto Rojas Guamán  
TUTOR**

**Cobija – Pando  
Bolivia 2016**

## **DEDICATORIA**

Al Dios todo poderoso como también a mi querida Madre Betty Añez Pereira de Capobianco y la memoria de mi Padre Miguel J. Capobianco Irady Q.P.D.D, cuyo apoyo estuvo siempre conmigo para que así yo pueda seguir adelante.

## **AGRADECIMIENTOS**

Mi más sincero agradecimiento a las personas e instituciones que hicieron posible que uno de mis objetivos llegara a cumplirse de una manera en el que recibí el apoyo de cada uno de ustedes en la realización del proyecto de tesis.

Mis más sinceros agradecimientos a las siguientes instituciones: Universidad Amazónica de Pando y al Centro de Investigación y Producción para la Amazonia (UAP – CIPA) y a la Universidad Autónoma del Beni, y al Centro de Investigación de Recursos Acuáticos (UAB – CIRA) por haberme permitido participar en la tercera expedición científica en la cual obtuve mis datos de campo.

De la misma forma le agradezco a Dios por haberme acompañado y guiado a lo largo de mi carrera, por ser mi fortaleza en los momentos de debilidad y por darme la sabiduría suficiente para terminar mi formación.

A mis asesores de tesis la Lic. Hailín Calderón Vaca y Julio Alberto Rojas Guamán por su valiosa guía y asesoramiento en la realización de la misma.

## RESUMEN

El presente estudio fue realizado en el río Manuripi y afluentes, dentro de la Reserva Nacional de Vida Silvestre Amazónica Manuripi, ubicada al sudoeste del departamento de Pando. Con el objetivo determinar la diversidad de peces del río Manuripi, los muestreos duraron 13 días del 08-20 julio 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 un arte de pesca mallas agalleras de diferentes rombos (10 a 110 mm, con 25 m de largo y 2.5 m de alto). Se capturaron 4.647 individuos agrupados en 164 especies, 104 géneros, 26 familias y siete órdenes. Los Characiformes y Siluriformes fueron los más diversos, con mayor número de familias y especies respectivamente, las especies más abundante son *Auchenipterichthys coracoideus*, *Curimata* sp. *Ctenobrycon hauxwellianus*, las menos abundantes *Corydoras* cf. *seussi*, *Rhytiodus* sp., *Myloplus* sp. Indicando una alta diversidad de especies de peces para el río Manuripi de ( $H' = 3$ ) debido a que se encuentra dentro de un área protegida. Destacándose dos nuevas familia: Parodontidae y Chilodontidae, con 11 nuevos registros para Pando: *Potamotrygon* sp. *Gymnocorymbus thayeri*, *Serrasalmus* cf. *odyssei*, *Acestrorhynchus falcirostris*, *Platynematachthys notatus*, *Epapterus dispilurus*, *Pseudotylosurus angusticeps*, *Cichlasoma boliviense*, *Characidae* sp. *Parodon* sp. *Chilodus punctatus*. Las principales Amenazas está la pesca comercial e introducción del *Arapaima gigas* (paiche); indican la necesidad de implementar monitoreos (especies nativas e introducida) sistemáticos, biológicos, ecológicos asociados a planes de manejo de la zona.

## ABSTRACT

The present study was carried out in the Manuripi river and tributaries, within the Manuripi National Amazon Wildlife Reserve, located southwest of the department of Pando. In order to determine the fish diversity of the Manuripi River, sampling lasted 13 days from 08 to 20 of July 2014 during the period of low waters, samples were collected at seven sites: in two streams, three lakes, and two points on the main river, using a fishing gear gillnets of different diameters (10 to 110 mm, 25 m long and 2.5 m high. We captured 4,647 individuals grouped into 164 species, 104 genus, 26 families and seven orders. The Characiformes and Siluriformes were the most diverse, with more number of families and species respectively, the most abundant species are *Auchenipterichthys coracoideus*, *Curimata* sp., and *Ctenobrycon hauxwellianus*, the least abundant *Corydoras* cf. *seussi*, *Rhytiodus* sp., and *Myloplus* sp. Indicating a high diversity of fish species for the Manuripi river of ( $H' = 3$ ) because it is inside a protected area. Two new families were highlighted: Parodontidae and Chilodontidae, with 11 new records for Pando: *Potamotrygon* sp., *Gymnocorymbus thayeri*, *Serrasalmus* cf. *odyssei*, *Acestrorhynchus falcistrostris*, *Platynematachthys notatus*, *Epapterus dispilurus*, *Pseudotyllosurus angusticeps*, *Cichlasoma boliviense*, *Characidae* sp., *Parodon* sp., *Chilodus punctatus*. The main threats are the commercial fishing and introduction of *Arapaima gigas* (paiche) that indicate the need to implement systematic, biological and ecological monitoring (native and introduced species) associated with management plans in the area.

## INDICE

|  |           |
|--|-----------|
| <b>I. INTRODUCCIÓN .....</b>   | <b>1</b>  |
| <b>II. OBJETIVOS.....</b>  | <b>3</b>  |
| 2.1. Objetivo General .....  | 3         |
| 2.2. Objetivos Específicos.....  | 3         |
| <b>III. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....</b>  | <b>4</b>  |
| 3.1. Diversidad ictiológica en la cuenca Amazónica.....                                    | 4         |
| 3.2. Diversidad ictiológica en la cuenca Amazónica Boliviana.....                          | 6         |
| 3.3. Diversidad ictiológica del departamento de Pando .....                                | 7         |
| 3.4. Importancia de los peces .....  | 7         |
| 3.5. Río Manuripi .....  | 8         |
| <b>IV. MATERIALES Y METODOS.....</b>   | <b>9</b>  |
| 4.1. Área de estudio .....   | 9         |
| 4.2. Materiales de campo.....  | 11        |
| 4.3. Métodos de Captura.....   | 12        |
| 4.3.1. Arte de pesca (mallas agalleras) .....  | 12        |
| 4.3.2. Identificación taxonómica .....   | 12        |
| 4.3.3. Fijación y conservación de especímenes .....  | 13        |
| 4.4. Diseño .....  | 13        |
| 4.4.1. Análisis estadístico .....  | 13        |
| 4.4.2. Índices comunitarios.....   | 13        |
| 4.4.3. Descripción de la composición taxonómica .....                                      | 14        |
| 4.4.4. Índice de Diversidad.....   | 15        |
| 4.4.5. Curva de rango de abundancia .....  | 15        |
| 4.4.6. Curva de acumulación de especies.....   | 16        |
| <b>V. RESULTADOS.....</b>  | <b>17</b> |
| <b>5.1. Composición taxonomica de la ictiofauna del rio Manuripi y sus afluentes .....</b> | <b>17</b> |
| 5.1.1. Composición taxonómica de la ictiofauna por cuerpos de agua del rio Manuripi.....   | 18        |
| 5.1.1.1. Río Manuripi .....  | 18        |
| 5.1.1.2. Lagos-Manuripi.....   | 19        |
| 5.1.1.3. Arroyos-Manuripi .....  | 20        |

|  |           |
|--|-----------|
| <b>5.2. Índices de diversidad.....</b>                               | <b>22</b> |
| 5.2.1. Diversidad en los cuerpos de agua del río Manuripi .....      | 22        |
| <b>5.3. Abundancia en cada cuerpo de agua del río Manuripi .....</b> | <b>22</b> |
| 5.3.1. Río Manuripi .....  | 22        |
| 5.3.2. Lagos- Manuripi.....  | 23        |
| 5.3.3. Arroyo-Manuripi.....  | 24        |
| <b>5.4. Curva de acumulación de especies.....</b>                    | <b>29</b> |
| <b>5.5. Nuevo Registros para el departamento de Pando .....</b>      | <b>29</b> |
| <b>5.6. Amenazas .....</b>   | <b>30</b> |
| <b>VI. DISCUSIÓN .....</b>   | <b>32</b> |
| <b>VII. CONCLUSIONES .....</b>                                       | <b>35</b> |
| <b>VIII.RECOMENDACIONES .....</b>                                    | <b>37</b> |
| <b>IX BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA .....</b>                              | <b>38</b> |

## FIGURA

|   |    |
|---|----|
| <b>Figura 1.</b> Mapa del área de estudio en el río Manuripi-Pando..... | 10 |
|---|----|

## TABLAS

|   |    |
|---|----|
| <b>Tabla 1.</b> Coordenadas de los sitios inventariados en el río Manuripi-Pando.....                                   | 9  |
| <b>Tabla 2.</b> Descripción de los materiales utilizados. ....  | 11 |
| <b>Tabla 3.</b> Planilla de registro especies de peces capturadas en el río Manuripi.....                               | 14 |
| <b>Tabla 4.</b> Composición taxonómica de la ictiofauna del río Manuripi-Pando. ....                                    | 21 |
| <b>Tabla 5.</b> Resultados de índices de diversidad (abundancia y riqueza) en los cuerpos de agua del río Manuripi..... | 22 |

## GRÁFICOS

|   |    |
|---|----|
| <b>Gráfico 1.</b> Distribución porcentual del total de órdenes de acuerdo al número de familia en el río Manuripi-Pando...                | 17 |
| <b>Gráfico 2.</b> Distribución porcentual de órdenes de acuerdo al número de familia en el río Manuripi...                                | 18 |
| <b>Gráfico 3.</b> Distribución porcentual de órdenes de acuerdo al número de familia en los lagos del río Manuripi...                     | 19 |
| <b>Gráfico 4.</b> Distribución porcentual de órdenes de acuerdo al número de familia en los arroyos del río Manuripi.....                 | 20 |
| <b>Gráfico 5..</b> Curva de rango abundancia de las especies más representativas registradas en el río Manuripi ..                        | 26 |
| <b>Gráfico 6.</b> Curva de rango abundancia de las especies de peces más representativas registradas en los lagos del río Manuripi... ..  | 27 |
| <b>Gráfico 7.</b> Curva de rango abundancia de las especies de peces más representativas registradas en los arroyos del río Manuripi..... | 28 |
| <b>Gráfico 8.</b> Curva de acumulación de especies.....   | 29 |

## ANEXO

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

**Anexo 2.**Fotos.

## I. INTRODUCCIÓN

La cuenca amazónica es más extensa del planeta tierra, con cerca de 7.165.281km<sup>2</sup> representa el 1.40% de la superficie terrestre, el 4.82% de la superficie emergida o continental de la Tierra, y el 40.18% de América del Sur, contiene cerca del 20% del suministro global de agua dulce de la tierra, excluyendo los hielos polares, está conformado por ambientes acuáticos, ríos de diferentes características, lagunas, pantanos y várzeas o zonas inundables, la dinámica de los ríos mayores y sus tributarios es muy fuerte, con cambios de curso continuos en el lecho y los canales laterales (Brack, 2008). En este sentido, las planicies de inundación del Amazonas pueden considerarse como una extensión geoquímica de los Andes, y de su piedemonte dentro de un medio de características muy diferentes: la tierra firme, las aguas que drenan cada una de estas unidades poseen características físicas y químicas muy distintivas y han sido clasificadas en tres categorías: blancas, claras y negras. (Sioli, 1984).

La región Neotropical es la más diversa del planeta con aproximadamente 60 familias, varios cientos de géneros y alrededor de 6.000 especies, se estima que la cantidad de especies de peces que pueblan las diversas cuencas hidrográficas de Sudamérica podría llegar a 8.000, lo cual representaría cerca del 25% de toda la diversidad íctica del planeta (Vari y Malabarba, 1998).

Bolivia ocupa una posición particular en América del Sur, su territorio es el punto de encuentro de tres grandes cuencas hidrográficas, muy distintas, que son la cuenca Altiplánica o Cerrada, la Cuenca Amazónica y la Cuenca del Paraguay-Paraná. Esta combinación da lugar a una increíble diversidad de ambientes acuáticos, que, a lo largo de la evolución, ha generado una biodiversidad única. (Sarmiento, *et. al.*, 2014).

Dentro de la región neo-tropical, en el 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).

Pando, vienen desarrollado diferentes investigaciones en los últimos 20 años, logrando aumentar considerablemente el número de peces presentes, desde el primer estudio ictiológico se registraron 313 especies de peces para Pando (Chernoff *et al.*, 1999), según (Calderón, 2010) ha actualizado una base de datos de todos los estudios realizado en las cuencas de los ríos Manuripi, Tahuamanu, Madre de Dios, Orthon, (cuenca alta del río Madera) y la subcuenca del Arroyo Bahía tributario del río Acre con una estimación preliminar de 484 especies de peces, 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.

La presente investigación contribuye al conocimiento a una base de datos que permitirá conocer la diversidad ictiológica presentes en el río Manuripi del departamento de Pando en términos de diversidad de especies y abundancia y desarrollar futuros programas de conservación.

## **II. OBJETIVOS**

### **2.1. Objetivo general**

- Determinar la diversidad de peces del río Manuripi del departamento de Pando.

### **2.2 Objetivos específicos.**

- Describir la composición taxonómica de los peces del río Manuripi y sus afluentes.
- Determinar la diversidad de especies de peces en el río Manuripi.
- Determinar la abundancia de la ictiofauna del río Manuripi.
- Identificar las principales amenazas para las poblaciones nativas de peces del río Manuripi

### III. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1. Diversidad ictiológica en la cuenca Amazónica.

La cuenca del río Amazonas es la más extensa de Sudamérica, ocupa aproximadamente 7.165.281 km<sup>2</sup>, comprenden los países de Brasil; Perú, Bolivia, Colombia, Ecuador, Venezuela y la Guayana; cubiertos en su mayoría por selva húmeda tropical, se trata sin duda de una de las regiones del planeta con mayor riqueza de especies flora y fauna, (Martin, *et. al.*, 2009). El clima, juega un papel importante en los procesos de dispersión y factores como la cantidad de precipitación y la reproducción, alimentación, crecimiento y temperatura, ligada con la altitud, se constituyen en los principales componentes que enmarcan los ecosistemas dulceacuícolas tropicales (Ramírez *et. al.*, 1998).

El caudal del Amazonas proviene de tres unidades básicas: La Cordillera de los Andes, el Escudo Brasileiro y el Escudo Guayanés. Las aguas que drenan cada una de estas unidades poseen características físicas y químicas muy distintivas y han sido clasificadas en tres categorías blancas, claras y negras por (Sioli, 1975).

Cuando se hace referencia al Amazonas, las cifras desbordan la imaginación. El río tiene una longitud cercana a los 6.600 km, con un ancho medio de 10.000 m en aguas altas, y un máximo de 14.000 m que alcanza frente a la desembocadura del río Xingú, Brasil. El caudal de estiaje en su desembocadura es de 80.000 m<sup>3</sup>/s, y aumenta a 160.000 m<sup>3</sup>/s en aguas altas (IGAC, 1980).

Con aspectos biogeográficos, el actual río Amazonas corre de occidente a oriente a lo largo de una enorme fosa tectónica colmatada de sedimentos con espesores que alcanzan más de 4.000 m. Este enorme bloque hundido y con numerosas fracturas en sentido transversal, separa el

Escudo Guayanés del Escudo del Brasil. La formación de esta fosa o graben amazónico es muy anterior a la separación de África y Suramérica, que terminó en el Cretáceo Superior. Algunos autores consideran que el hundimiento ocurrió en el Paleozoico, ya que los sedimentos más antiguos que recubren su fondo, datados con alguna certeza (Putzer, 1984), corresponden al Silúrico.

Los peces dulceacuícolas primarios, cuya línea evolutiva siempre se ha desarrollado en aguas dulces, y los dulceacuícolas secundarios, que después de colonizar los mares retornaron a las aguas dulces y sólo conservan alguna tolerancia a la salinidad, son buenos indicadores biogeográficos, particularmente de la fragmentación de los continentes, ya que el mar es para ellos una barrera. África comparte con Suramérica tres grandes grupos de peces dulceacuícolas primarios: Dipnoi (peces pulmonados), Osteoglossiformes (Arawana y Arapaima) y Ostariophysi (peces con órgano de Weber que utilizan la vejiga gaseosa a manera de tímpano, lo cual les confiere una gran capacidad auditiva), el orden Siluriformes y Characiformes son comunes a Suramérica y al África occidental, lo cual permite asumir que su aparición es posterior a la del mar epicontinental que separó en dos al continente Africano durante todo el Cretáceo, y a la apertura de la rama sur del rift atlántico, quedando únicamente su porción occidental unida a Suramérica; es posible que se hayan originado en los lagos de la rama norte de la fosa (frente al territorio de Amapa y Guayana) que dio origen al Atlántico (Géry, 1977).

Se considera que la cuenca amazónica cuenta con la mayor diversidad de peces de agua dulce del mundo, con un estimado de 8.000 especies (Malabarba *et. al.*, 1998); esta cantidad de especies de peces en dicha cuenca es aún desconocida. Un cálculo conservador estima su número en unas 1.200 a 2.000 especies (Géry, 1990), entre las 2.500 a 3.000 especies (Martin, *et. al.*, 2009) y otro 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, sino que lo hacen de acuerdo con los tipos de aguas descritos. De esta manera, puede hablarse de una ictiofauna típica de aguas negras (Goulding *et. al.*, 1988), otra de claras y otra de blancas (Lowe-McConnell, 1987).

### **3.2. Diversidad ictiológica en la cuenca Amazónica Boliviana.**

Bolivia se encuentra distribuida en tres grandes cuencas: la cuenca del Amazonas, la del Lago Titicaca y la cuenca del Plata; la cuenca Amazónica boliviana abarca los departamentos de: La Paz, Cochabamba, Santa Cruz, Pando y Beni; la cuenca amazónica boliviana cubre más de la mitad de Bolivia 746 000 km<sup>2</sup>, esta drenada por cuatro ríos grandes, de caudal más o menos semejante, el Madre de Dios, el Beni, el Mamoré y el Guaporé o Iténez, los cuales se unen para formar el Rio Madeira, afluente mayor del Rio Amazonas (Lauzanne & Loubens, 1985).

El conocimiento de la diversidad de los peces bolivianos se ha incrementado notablemente en los últimos (Carvajal-Vallejos *et. al.*, 2014), (Lauzanne *et al.*, 1991) incluyeron 389 especies de peces presentes en la cuenca amazónica boliviana, los mismos autores añadieron 327 especies solamente en la cuenca del río Mamoré, que es la cuenca con mayor diversidad conocida de Bolivia; (Pouilly *et. al.*, 2004) presentaron 320 especies en la misma cuenca. Para la cuenca alta del río Orthon se revelo la existencia de un número elevado de 313 especies siendo la segunda cuenca más diversa del país (Chernoff *et. al.*, 1999), seguida por la cuenca del río Iténez con aproximadamente 270 especies (Sarmiento *et. al.*, 1998; Fuentes-Rojas y Rumiz 2008). Según (Sarmiento y Barrera, 2003); listaron con 635 especies de peces en toda Bolivia; las tierras bajas de la cuenca amazónica boliviana posee una rica ictiofauna que compone

de al menos 700 especies de peces (Carvajal-Vallejos y Zeballos 2011). Actualmente se puede estimar que la ictiofauna boliviana se encuentra constituida por más de 900 especies de peces (Sarmiento, *et. al.*, 2014).

### **3.3. Diversidad ictiológica del departamento de Pando**

El Departamento de Pando es biológicamente muy diverso, con una gran diversidad de especies de flora y fauna, con característica 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 y Maldonado, 2002).

Se han realizados varios estudios intensivos en la 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 *et. al.*, 1999; Yunoki *et. al.*, 2002). Para el río Acre-Pando (cuenca alta del río Purús), también reportaron 57 especies (Calderón *et. al.*, 2009) y la menor riqueza de especies identificada 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, pero sin embargo todavía existen considerables vacíos de información porque existe pocos estudios y limitada información disponible (García *et. al.*, 2006).

### **3.4. Importancia de los peces**

Los peces ocupan eslabones fundamentales de las cadenas tróficas en todos los ecosistemas acuáticos y como tal, ejercen presión sobre los

niveles tróficos más bajos (control top-down), este tipo de control “top-down” está explicado por la teoría de las cadenas tróficas (Carpenter y Kitchell, 1993), la importancia de los ecosistemas acuáticos ha sido definida en función de su rol ecológico fundamental como regulador de procesos hídricos, además de constituir en hábitat tanto de especies animales como vegetales, y también desde el punto de vista socioeconómico ya que presta importantes servicios a la sociedad humana (Marconi, 1992).

Los avances en el conocimiento de los peces pueden permitirnos una continua re-evaluación de sus poblaciones, además de generar bases útiles para la toma de decisiones sobre su conservación, en la medida en que las amenazas actuales o futuras se tornan más intensas y frecuentes. Se ha visto que la destrucción del hábitat (Van Damme, 2001), la pesca (Nuñez *et al.*, 2006), la contaminación de las aguas (Pérez *et al.*, 2008), la construcción de represas (Mendes dos Santos, 2008) y la introducción de especies exóticas (Van Damme y Carvajal, 2005) en algunas zonas de la cuenca pueden tener efectos negativos sobre las comunidades o poblaciones naturales.

### **3.5. Río Manuripi**

El río Manuripi nace en el Perú, ingresa a Bolivia en la provincia Manuripi del departamento de Pando, corre de suroeste a noreste hasta confluir con el río Tahuamanu y formar el río Orthon que desemboca en el río Beni. Desde el punto de ingreso hasta la confluencia comprende una longitud de 225 Km. sus aguas no contienen grandes cantidades de sedimentos, se caracteriza por sus aguas oscuras, sus afluentes más importantes son: arroyo Bay, Buyuyo, Nueva Victoria, Malecón, lagos Tucunare, Alta Gracia, Hiroshima, El Bentón, Manchester, El Embrujo y otros (SNHN 1998).

## IV. MATERIALES Y MÉTODOS.

### 4.1. Área de estudio

El estudio fue realizado en el río Manuripi y afluentes, dentro de la Reserva Nacional de Vida Silvestre Amazónica Manuripi, ubicada al sudoeste del departamento de Pando, en la época de aguas baja entre el 08 hasta 20 de julio del 2014 con una duración de 13 días, la captura de peces se realizó en siete sitios: en dos arroyos, tres lagos y dos puntos en el río Manuripi, de cada sitio de muestreo anotamos coordenadas geográficas ver (Tabla 1.) y (Figura 1).

**Tabla 1.** Coordenadas de los sitios inventariados en el río Manuripi-Pando.

| <b>Sitios</b>    | <b>Latitud</b> | <b>Longitud</b> |
|------------------|----------------|-----------------|
| Arroyo Bay       | 537375         | 8678575         |
| Lago Paiche      | 539708         | 8685340         |
| Río Manuripi     | 539693         | 8686288         |
| Río Manuripi     | 568634         | 8706260         |
| Lago Alta Gracia | 580924         | 8715117         |
| Arroyo Buyuyo    | 604495         | 8729969         |
| Lago Hiroshima   | 625096         | 8739280         |

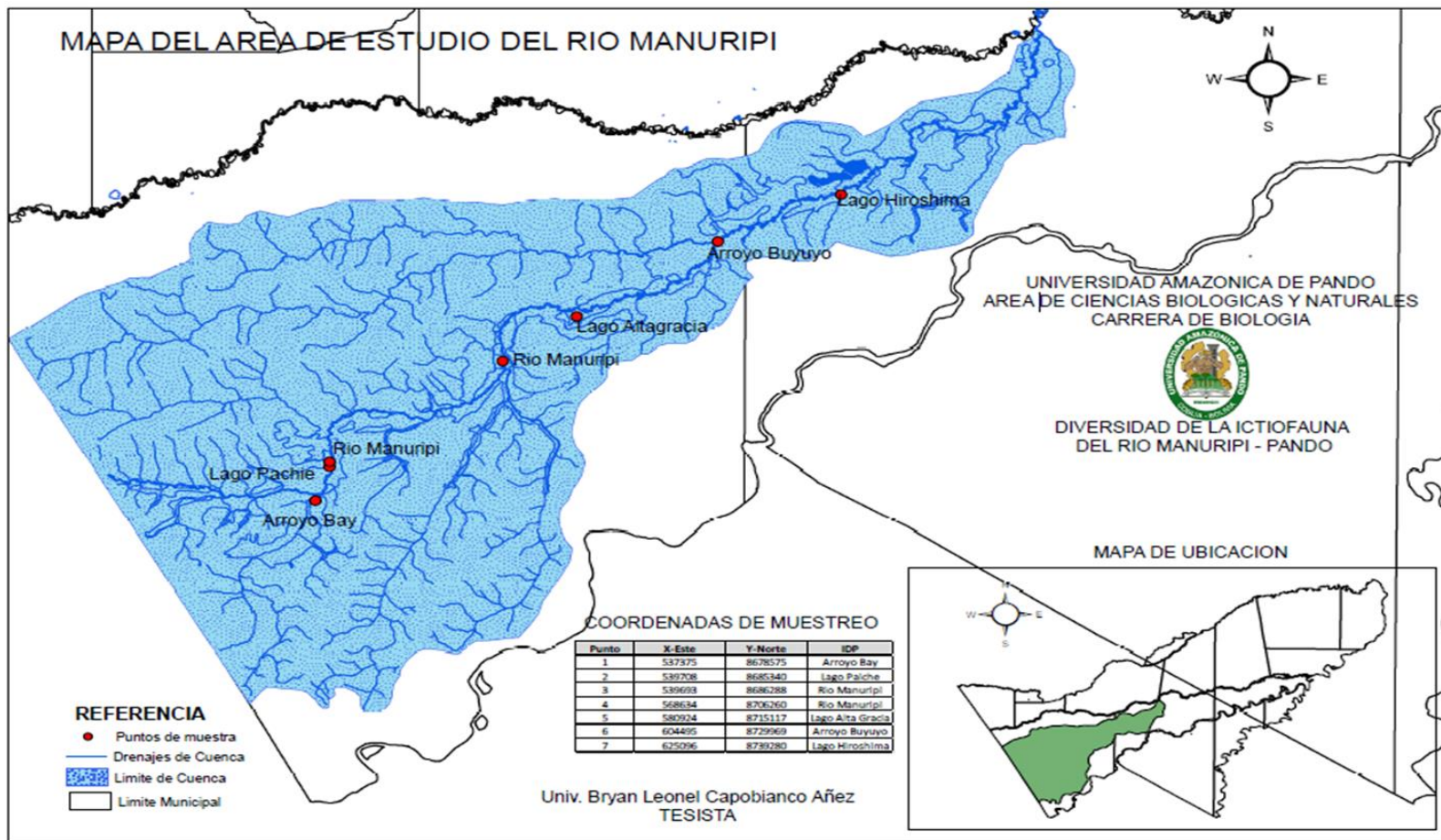


Figura 1. Mapa del área de estudio en el río Manuripi-Pando.

## 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.

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

### **4.3. Métodos de captura**

#### **4.3.1. Arte de pesca (mallas agalleras)**

Para la captura de los individuos se utilizaron mallas agalleras de diferentes rombos en río, arroyos y lagunas: desde 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 50, 60, 70, 80, 90, y 110mm de longitud entre nudo a nudo, con 25 metros de largo y 2.5 metros de alto. Las 14 mallas agalleras fueron colocadas en los diferentes cuerpo de agua con una distancia de entre 50, 100 o 150 metros de distancia dependiendo del tipo de cuerpo de agua, colocando las mallas agalleras en una posición perpendicular sobre las riveras de los cuerpos de agua, usualmente en lugares calmos y no tan profundos, identificando remansos y lugares estratégicos, todas las redes fueron ubicadas en un lugares fijos especialmente atadas en arboles rivereños con un tiempo aproximado de dos horas en la mañana de 6:30 a 8:30am y dos horas en la tarde de 6:30pm a 8:30pm, estableciendo este periodo de tiempo para no sacrificar muchos peces ya que estos suelen morir cuando son capturados en las mallas agalleras.

#### **4.3.2. Identificación taxonómica fotográficas**

La identificación taxonómica fue basada en revisiones bibliográficas de cada grupo taxonómico y con claves dicotómicas de referencia como las de (Cramptón *et al.*, 2008; García *et. al.*, 2003; García *et. al.*, 2006; Gery, 1977; Lauzanne y Loubens, 1985; Britski, *et. al.*, 1999; Román, 1985 entre otros), a través de las direcciones electrónicas catálogos en línea 'Catalog FishBase' y 'Catalog of Fishes' (Eschmeyer 2014), del 'Californian Academy of Sciences' (versión en línea actualizada en marzo 2015). Estas incluyen revisiones a nivel de familias, géneros y especies, basadas en trabajos publicados. También se realizó consulta a expertos que están desarrollando trabajos de identificación taxonómicas de peces en los diferentes grupos de peces.

### **4.3.3. Fijación y conservación de los especímenes**

Los especímenes colectados en el campo fueron fijados en una solución de Formol al 10% luego colocados en bidones de plásticos con cincho metálico por espacio de 24 horas, posteriormente estos fueron depositados en bandejas y enjuagados con abundante agua, para diluir la concentración de formol. En una solución de alcohol al 30% se sumerge las muestras por un lapso de 48 horas, finalmente se cambia la concentración de la solución de alcohol al 70% para su conservación definitiva, según protocolo de colecciones científicas de museos internacionales. Inicialmente se separan las muestras según sus características morfológicas en bolsas de polietileno transparentes asignados a un código de lote y un código de espécimen que permite posteriormente hacer una revisión en laboratorio asignando la identificación definitiva correspondiente.

## **4.4. Diseños**

### **4.4.1. 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.

### **4.4.2. Índices comunitarios**

Son indicadores numéricos de heterogeneidad de las comunidades biológicas, basados en la riqueza de especies y abundancia de individuos. Se aplican formulas específicas para sus estimaciones.

#### 4.4.3. Descripción de la composición taxonómica

Consiste en proporcionar una lista taxonómica de los ejemplares capturados en cada ambiente o punto de muestreo del estudio. (Ortega *et al.*, 2014) ver (Tabla 3).

**Tabla 3.** Planilla de registros de las especies de peces capturadas en el río Manuripi.

| Nº | Orden | Familia | Nombre científico | Autor | Cuerpos de agua del río Manuripi |     |        | Frec.  | # Ind. | % |
|----|-------|---------|-------------------|-------|----------------------------------|-----|--------|--------|--------|---|
|    |       |         |                   |       | Lago                             | Río | Arroyo |        |        |   |
| 1  |       |         |                   |       |                                  |     |        |        |        |   |
| 2  |       |         |                   |       |                                  |     |        |        |        |   |
| 3  |       |         |                   |       |                                  |     |        |        |        |   |
| 4  |       |         |                   |       |                                  |     |        |        |        |   |
| 5  |       |         |                   |       |                                  |     |        |        |        |   |
| 6  |       |         |                   |       |                                  |     |        |        |        |   |
| 7  |       |         |                   |       |                                  |     |        |        |        |   |
| 8  |       |         |                   |       |                                  |     |        |        |        |   |
| 9  |       |         |                   |       |                                  |     |        |        |        |   |
| 10 |       |         |                   |       |                                  |     |        |        |        |   |
| 11 |       |         |                   |       |                                  |     |        |        |        |   |
| 12 |       |         |                   |       |                                  |     |        |        |        |   |
| 13 |       |         |                   |       |                                  |     |        |        |        |   |
| 14 |       |         |                   |       |                                  |     |        |        |        |   |
| 15 |       |         |                   |       |                                  |     |        |        |        |   |
| 16 |       |         |                   |       |                                  |     |        |        |        |   |
| 17 |       |         |                   |       |                                  |     |        |        |        |   |
| 18 |       |         |                   |       |                                  |     |        |        |        |   |
| 19 |       |         |                   |       |                                  |     |        |        |        |   |
| 20 |       |         |                   |       |                                  |     |        |        |        |   |
|    |       |         |                   |       | Total                            |     |        |        |        |   |
|    |       |         |                   |       |                                  |     |        | # ind. |        |   |
|    |       |         |                   |       |                                  |     | # esp. |        |        |   |

#### 4.4.4. Índice de Shannon-Wiener

Para la determinación de la diversidad se va utilizar 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. Este índice se calcula mediante la siguiente fórmula:

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

Dónde:

**H'** = Índice de Shannon-Wiener

$\Sigma$  = Sumatoria

**P<sub>i</sub>** = Abundancia relativa

**Ln** = Logaritmo natural

#### 4.4.5. Curvas de rango abundancia

Para determinar la abundancia entre tipos de cuerpos de agua, se utilizaron curvas de abundancia relativa. Esto se realizó en base al ordenamiento de las proporciones de las especies en cada estudio desde la más a la menos abundante, se tomó el número de individuos capturados por cada especie (ni), dividido entre el número total de individuos capturados (N), obteniendo su proporción (pi), expresada como logaritmo (log pi), (Feinsinger, 2004)

$$P_i = n_i / N$$

Dónde:

$P_i$  = Abundancia proporcional de la especie  $i$

$n_i$  = Número de individuos de la especie  $i$

$N$  = Número total de individuos capturados

Expresando con logaritmo ( $\log P_i$ )

#### **4.4.6. Curva de acumulación de especies**

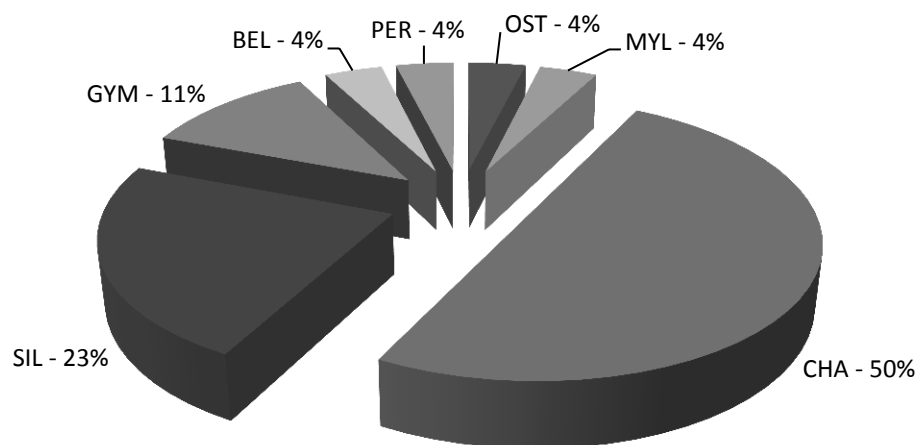
Esta curva nos permite observar el patrón de acumulación de especies según los puntos de muestreo de diferentes tamaños. Conforme la lista de especies aumenta, la probabilidad de añadir una especie nueva; la curva tiende a estabilizarse al mayor número de muestras al no encontrar más nuevas especies. Predicen la riqueza total de un sitio como el valor del número de especies al cual una curva de acumulación de especies alcanza la asíntota, se usó el programa estadístico EstimateS (Versión 8.0), este programa nos permite realizar los cálculos de estimación de especies de jack1 entre otros (Colwell, 2007).

El estimador Jackknife (Jack1) se basa en el número de especies que ocurren solamente en una muestra (especies únicas). Esta técnica puede reducir el sesgo de los valores estimados en este caso para reducir la subestimación del verdadero número de especies en una comunidad con base en el número representado en una muestra. (Moreno C., 2001).

## V. RESULTADOS

### 5.1. Composición taxonómica de la ictiofauna en el río Manuripi y afluentes

Dentro del muestreo realizado en el río Manuripi se logró capturar un total de 4.647 individuos pertenecientes a 164 especies de peces, distribuidos en 7 órdenes, 104 géneros y 26 familias. Los órdenes más sobresalientes fueron Characiformes con 85 especies (52%), Siluriformes, con 60 especies (36%), y Perciformes, con 10 especies (6%) Gymnotiformes con 6 especies (4%), mientras que los Beloniforme, Myliobatiformes y Osteoglossiformes están con una especies (1%) cada uno. A nivel de familias, Characiformes fue la que presentó mayor dominancia, con 13 familias, seguida de Siluriformes con 6 familias y Gymnotiformes con 3 familias, mientras que Perciformes, Beloniformes, Osteoglossiformes se encuentran representada por una familia cada uno, ver (Gráfico 1) y (Tabla 4).

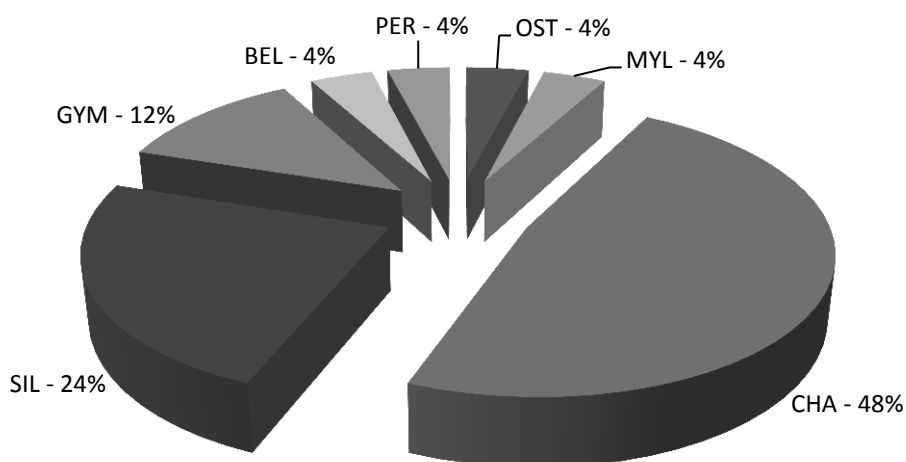


**Gráfico 1.** Distribución porcentual de órdenes de acuerdo al número de familia en el río Manuripi y sus afluentes, BEL= Beloniforme; CHA= Characiformes; GYM= Gymnotiformes; MYL= Myliobatiformes; OST= Osteoglossiformes; PER= Perciformes; SIL= Siluriformes.

### 5.1.1. Composición taxonómica de la ictiofauna por cuerpos de agua del río Manuripi.

#### 5.1.1.1. Río Manuripi

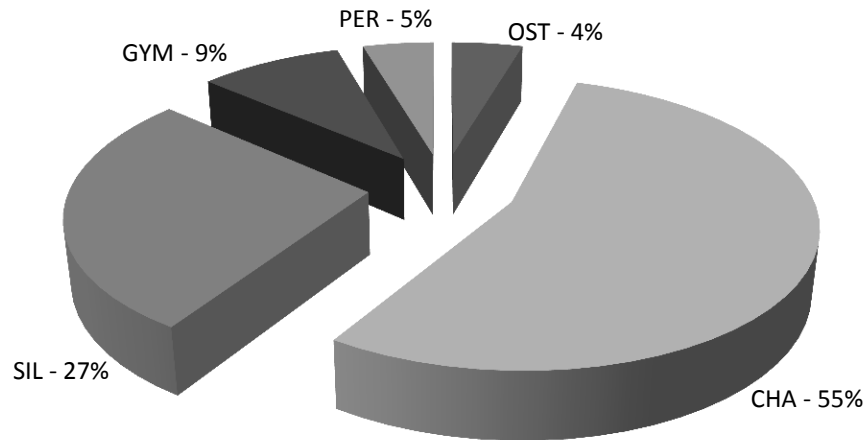
Se logró capturar un total de 1.342 individuos pertenecientes a 104 especies de peces, distribuidos en 7 órdenes, 74 géneros y 25 familias. Los órdenes más sobresalientes fueron Characiformes con 53 especies (51%), Siluriformes con 43 especies (41%), Gymnotiformes con 3 especies (3%), y Perciformes con 2 especies (2%) mientras que los Beloniforme, Myliobatiformes y Osteoglossiformes están con una especies (1%) cada uno. A nivel de familias, Characiformes fue la que presentó mayor dominancia, con 12 familias, seguida de Siluriformes con 6 familias y Gymnotiformes con 3 familias, mientras que Perciformes, Beloniformes, Osteoglossiformes y Myliobatiformes se encuentran representada por una familia cada uno, ver (Gráfico 2) y (Tabla 4).



**Gráfico 2.** Distribución porcentual de órdenes de acuerdo al número de familia en el río Manuripi, BEL= Beloniforme; CHA= Characiformes; GYM= Gymnotiformes; MYL= Myliobatiformes; OST= Osteoglossiformes; PER= Perciformes; SIL= Siluriformes.

### 5.1.1.2. Lagos-Manuripi

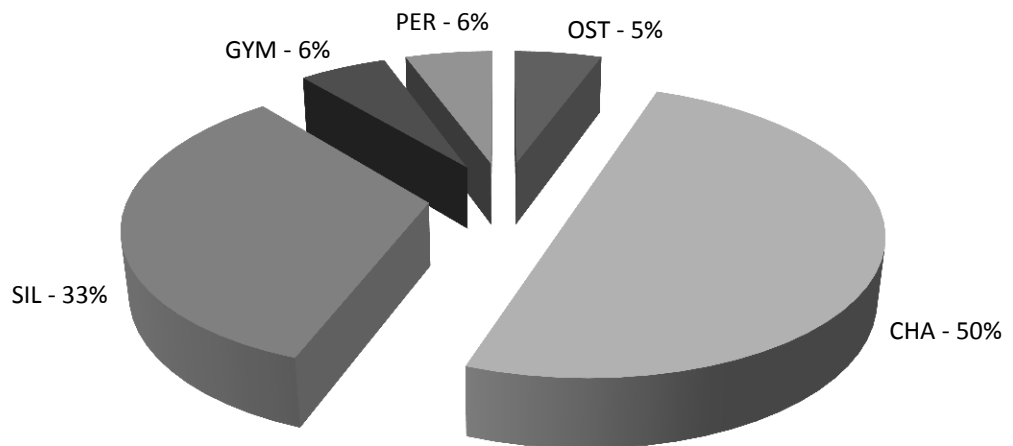
En los lagos se capturaron un total de 2.296 individuos pertenecientes a 104 especies de peces, distribuidos en 5 órdenes, 72 géneros y 22 familias. Los órdenes más sobresalientes fueron Characiformes con 57 especies (55%), Siluriformes con 32 especies (31%), Perciformes con 9 especies (8%), Gymnotiformes con 5 especies (5%), y Osteoglossiformes con una especie (1%). A nivel de familias, Characiformes presentó mayor dominancia con 12 familias, seguida de Siluriformes con 6 familias, Gymnotiformes con 2 familias y Perciformes, Osteoglossiformes se encuentran representada por una familia cada uno, ver (Gráfico 3) y (Tabla 4).



**Gráfico 3.** Distribución porcentual de órdenes de acuerdo al número de familia en los lagos del río Manuripi, CHA= Characiformes; GYM= Gymnotiformes; OST= Osteoglossiformes; PER= Perciformes; SIL= Siluriformes.

### 5.1.1.3. Arroyos-Manuripi

Para los arroyos se registraron un total de 1.009 individuos pertenecientes a 81 especies de peces, distribuidos en 5 órdenes, 58 géneros y 18 familias. Los órdenes más sobresalientes fueron Characiformes con 53 especies (65%), Siluriformes con 24 especies (30%), Perciformes con 2 especies (3%), Gymnotiformes y Osteoglossiformes con una especies (1%) cada uno. A nivel de familias, Characiformes presentó mayor dominancia con 9 familias, seguida de Siluriformes con 6 familias, Gymnotiformes, Perciformes y Osteoglossiformes se encuentran representada por una familia cada uno, ver (Gráfico 4) y (Tabla 4).



**Gráfico 4.** Distribución porcentual de órdenes de acuerdo al número de familia en los arroyos del río Manuripi, CHA= Characiformes; GYM= Gymnotiformes; OST= Osteoglossiformes; PER= Perciformes; SIL= Siluriformes.

**Tabla 4.** Composición taxonómica de la ictiofauna del río Manuripi y sus afluentes.

\*\*= nuevos registro de familia para el departamento de Pando. N° Gen.= Número de género; N° esp.= Número de especies; N° ind.= Número de individuos.

| <b>ORDEN</b>      | <b>FAMILIA</b>    | <b>N° Gen.</b> | <b>N° esp.</b> | <b>N° ind.</b> |
|-------------------|-------------------|----------------|----------------|----------------|
| OSTEOGLOSSIFORMES | Arapaimidae       | 1              | 1              | 25             |
|                   | Parodontidae**    | 1              | 1              | 1              |
|                   | Curimatidae       | 7              | 15             | 1153           |
|                   | Prochilodontidae  | 1              | 1              | 12             |
|                   | Anostomidae       | 6              | 9              | 81             |
|                   | Chilodontidae**   | 1              | 1              | 2              |
|                   | Hemiodontidae     | 1              | 1              | 7              |
| CHARACIFORMES     | Gasteropelecidae  | 1              | 1              | 9              |
|                   | Characidae        | 16             | 25             | 829            |
|                   | Serrasalminidae   | 6              | 18             | 639            |
|                   | Acestrorhynchidae | 1              | 5              | 200            |
|                   | Cynodontidae      | 4              | 5              | 65             |
|                   | Erythrinidae      | 2              | 2              | 18             |
|                   | Triportheidae     | 1              | 1              | 77             |
| MYLIOBATIFORMES   | Potamotrygonidae  | 1              | 1              | 1              |
|                   | Callichthyidae    | 3              | 5              | 265            |
| SILURIFORMES      | Loricariidae      | 12             | 15             | 149            |
|                   | Heptapteridae     | 2              | 2              | 16             |
|                   | Pimelodidae       | 9              | 13             | 70             |
|                   | Doradidae         | 7              | 9              | 133            |
|                   | Auchenipteridae   | 7              | 16             | 836            |
|                   | Gymnotidae        | 2              | 2              | 6              |
| GYMNOTIFORMES     | Hypopomidae       | 1              | 1              | 2              |
|                   | Sternopygidae     | 2              | 3              | 14             |
| BELIONIFORMES     | Belionidae        | 1              | 1              | 1              |
| PERCIFORMES       | Cichlidae         | 8              | 10             | 36             |
| <b>7</b>          | <b>26</b>         | <b>104</b>     | <b>164</b>     | <b>4.647</b>   |

## 5.2. Índices de diversidad

### 5.2.1. Diversidad en los cuerpos de agua del río Manuripi (Shannon-Wiener)

La diversidad total del río Manuripi tiene un valor de 3.831; los lagos registraron con mayor diversidad de peces con un valor de ( $H' = 3.552$ ), seguido de los arroyos ( $H' = 3.442$ ) y la menor diversidad de peces se registró en el río con un valor de ( $H' = 3.089$ ), ver (Tabla 5.)

**Tabla 5.** Resultados de índices de diversidad (abundancia y riqueza) en los cuerpos de agua del río Manuripi. N° ind.= números de individuos; N° esp.= número de especies.

| Cuerpos de agua | Abundancia (N° ind.) | Riqueza (N° esp.) | Diversidad ( $H'$ ) |
|-----------------|----------------------|-------------------|---------------------|
| Río             | 1.342                | 104               | 3.089               |
| Lago            | 2.296                | 104               | 3.552               |
| Arroyo          | 1.009                | 81                | 3.442               |
| <b>Total</b>    | <b>4.647</b>         | <b>164</b>        | <b>3.831</b>        |

## 5.3. Abundancia en cada cuerpo de agua del río Manuripi

### 5.3.1. Río Manuripi

La estructura de las comunidades de peces más abundantes identificada en el cauce del río principal durante las aguas bajas están conformadas por las siguientes especies: *Curimata* sp. (389 individuos= ind.), siguiéndole *Hoplosternum littorale* (156 ind.), *Ctenobrycon hauxwellianus* (127 ind.), *Moenkhausia* sp. (68 ind.), *Pygocentrus nattereri* (40 ind.), *Curimatella meyeri* (37 ind.), *Sturisoma nigrirostrum*, *Auchenipterichthys*

*coracoideus*, *Auchenipterichthys thoracatus* cada una con (35 ind.), *Serrasalmus compressus* (22 ind.), *Potamorhina altamazonica* (19 ind.), *Roeboides* gr. *affinis* (17 ind.), *Serrasalmus eigenmanni* y *Ageneiosus inermis* cada una con (15 ind.). Las especies menos abundantes fueron: *Potamotrygon* sp., *Parodon* sp., *Psectrogaster* cf. *amazónica*, *Steindachnerina* sp., *Rhytiodus* cf. *lauzannei*, *Hemiodus* sp., *Characidae* sp., *Galeocharax gulo*, *Gymnocorymbus thayeri*, *Moenkhausia jamesi*, *Moenkhausia* sp. 2, *Piabucus melanostomus*, *Poptella compressa*, *Mylossoma duriventre*, *Acestrorhynchus falcirostris*, *Acestrorhynchus pantaneiro*, *Hydrolycus armatus*, *Hoplerythrinus unitaeniatus*, *Corydoras* cf. *seussi*, *Farlowella* sp., *Hypoptopoma gulare*, *Hypostomus* gr. *plecostomus*, *Otocinclus* cf. *vestitus*, *Rineloricaria* sp., *Squaliforma* cf. *emarginata*, *Calophysus macropterus*, *Pinirampus pirinampu*, *Pseudoplatystoma tigrinum*, *Pterodoras granulosus*, *Ageneiosus ucayalensis*, *Auchenipteridae* sp., *Auchenipterus* sp., *Trachelyopterus* sp., *Gymnotus carapo*, *Pseudotylorus angusticeps*, *Aequidens* cf. *tetramerus* y *Astronotus crassipinnis* cada una con un individuos ver (Gráfico 2) y (Anexo 1).

### 5.3.2. Lagos-Manuripi

De acuerdo a las capturas realizadas las especies que poseen mayor abundancia en relación al número de individuos capturados por especies en la zona de los lagos son: *Auchenipterichthys coracoideus* con (341 individuos= ind.), seguidas de *Psectrogaster curviventris* (184 ind.), *Curimatidae* sp. (155 ind.), *Ctenobrycon hauxwellianus* (143 ind.), *Curimatella meyeri* (140 ind.), *Corydoras blochi* (73 ind.), *Acestrorhynchus heterolepis* (72 ind.), *Auchenipterichthys thoracatus* (69 ind.), *Metynnis* sp. (55 ind.), *Serrasalmus compressus* (53 ind.), *Pterygoplichthys disjunctivus* (50 ind.), *Poptella compressa* (49 ind.), *Cyphocharax spilurus* (47 ind.), *Triportheus angulatus* (45 ind.), *Pygocentrus nattereri* (44 ind.), *Anadoras*

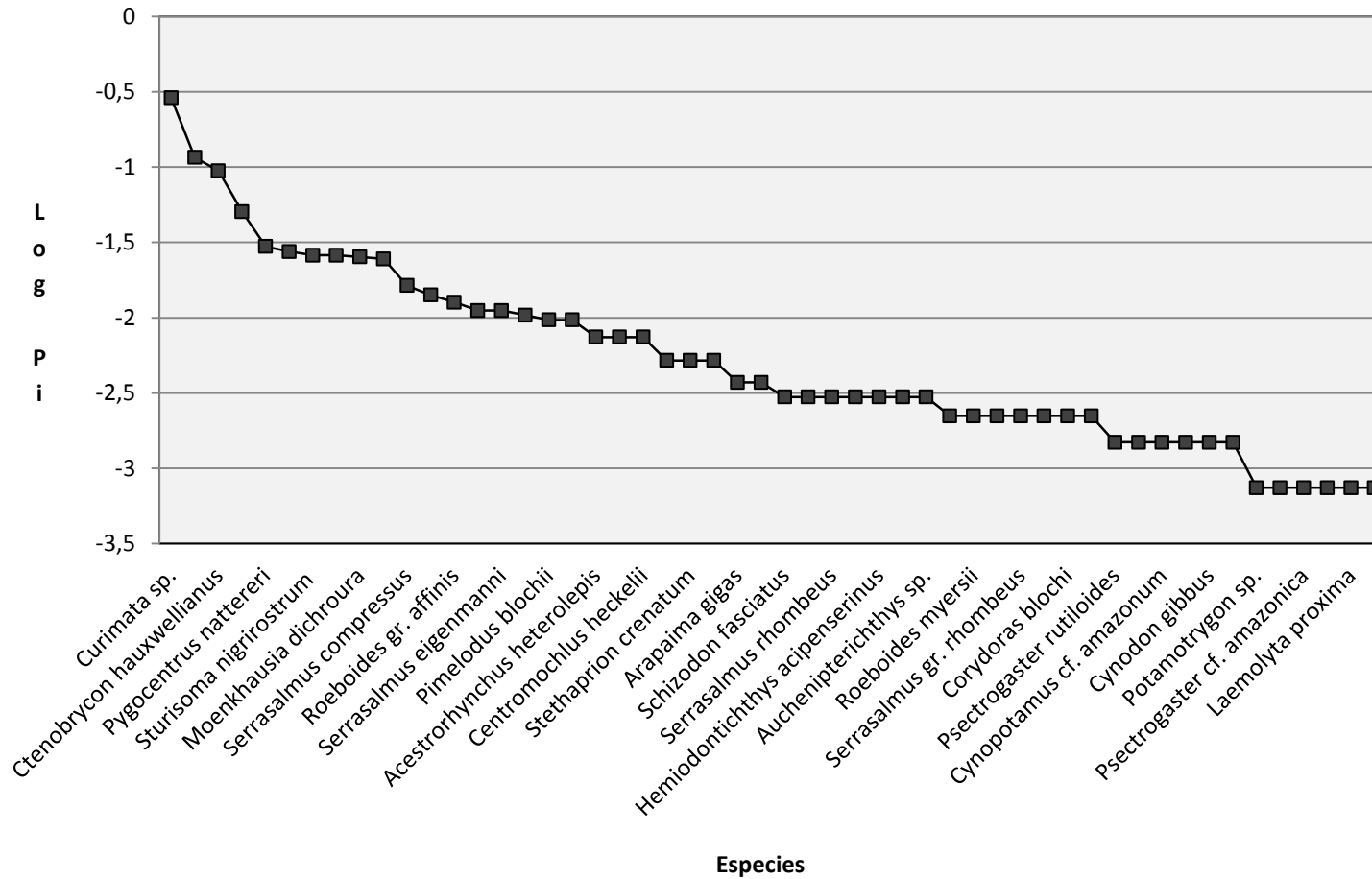
*weddellii* (43 ind.), *Moenkhausia dichroua* (41 ind.) y las especies menos abundante son *Leporinus trifasciatus*, *Chalceus guaporensis*, *Gymnocorymbus thayeri*, *Moenkhausia oligolepis*, *Odontostilbe* sp., *Metynnis hypsauchen*, *Metynnis maculatus*, *Mylossoma* sp., *Hypoptopoma joberti*, *Hemisorubim platyrhynchos*, *Pimelodus* sp., *Pseudoplatystoma fasciatum*, *Acanthodoras* sp., *Oxydoras niger*, *Eigenmannia virescens*, *Sternopygus macrurus*, *Cichlidae*, *Crenicichla lepidota* y *Crenicichla reticulata*, cada una con un individuos, ver (Gráfico 2) y (Anexo 1).

### 5.3.3. Arroyos-Manuripi

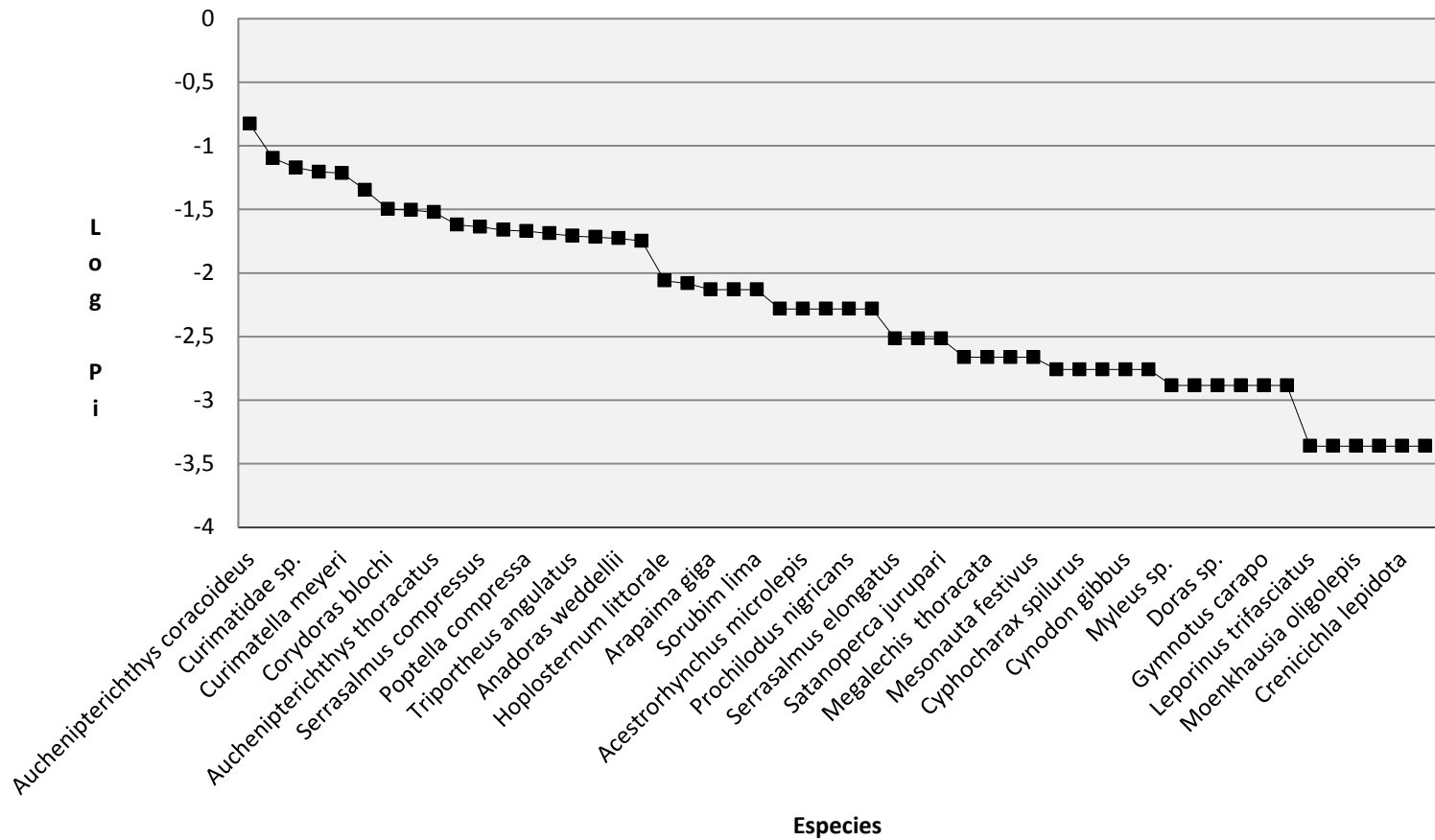
Las especies más abundantes en relación a número de individuos identificadas en los diferentes arroyos muestreados fueron: *Pygocentrus nattereri* (135 individuos= ind.), seguidas *Auchenipterichthys thoracatus* (93 ind.), *Ctenobrycon hauxwellianus* (88 ind.), *Serrasalmus compressus* (53 ind.), *Moenkhausia dichroua* (50 ind.), *Schizodon fasciatus* (48 ind.), *Serrasalmus eigenmanni* (47 ind.), *Acestrorhynchus heterolepis* (46 ind.), *Metynnis* sp. (41 ind.), *Auchenipterichthys coracoideus* (29 ind.), *Triportheus angulatus* (28 ind.), *Psectrogaster curviventris* (24 ind.), *Psectrogaster rutiloides* (23 ind.), *Cynopotamus* cf. *gouldingi* (22 ind.), *Acestrorhynchus microlepis* (21 ind.), *Serrasalmus elongatus* (19 ind.) y las especies menos abundantes *Steindachnerina bimaculata*, *Rhytiodus lauzannei*, *Rhytiodus* sp., *Brachychalcinus copei*, *Myloplus* sp., *Serrasalmus hollandi*, *Serrasalmus* cf. *odyssei*, *Serrasalmus spilopleura*, *Cynodon gibbus*, *Hydrolycus scomberoides*, *Hemiodontichthys acipenserinus*, *Rhamdia quelen*, *Phractocephalus hemiliopterus*, *Pimelodus blochii*, *Platynematachthys notatus*, *Ageneiosus brevis*, *Ageneiosus* sp., *Auchenipterichthys* sp., *Trachelyopterus galeatus*, *Satanoperca jurupari* cada una con un individuos, ver (Figura 2.).

Las especies más abundantes en el río Manuripi, sobresalientes fueron *Auchenipterichthys coracoideus* con 405 individuos (8.70%) seguida de *Ctenobrycon hauxwellianus* con 358 individuos y la menos abundante *Chalceus guaporensis*, *Piabucus melanostomus* cada una con 8 individuos (0.17%) y por último *Cynodon gibbus* con 7 individuos (0.15%).

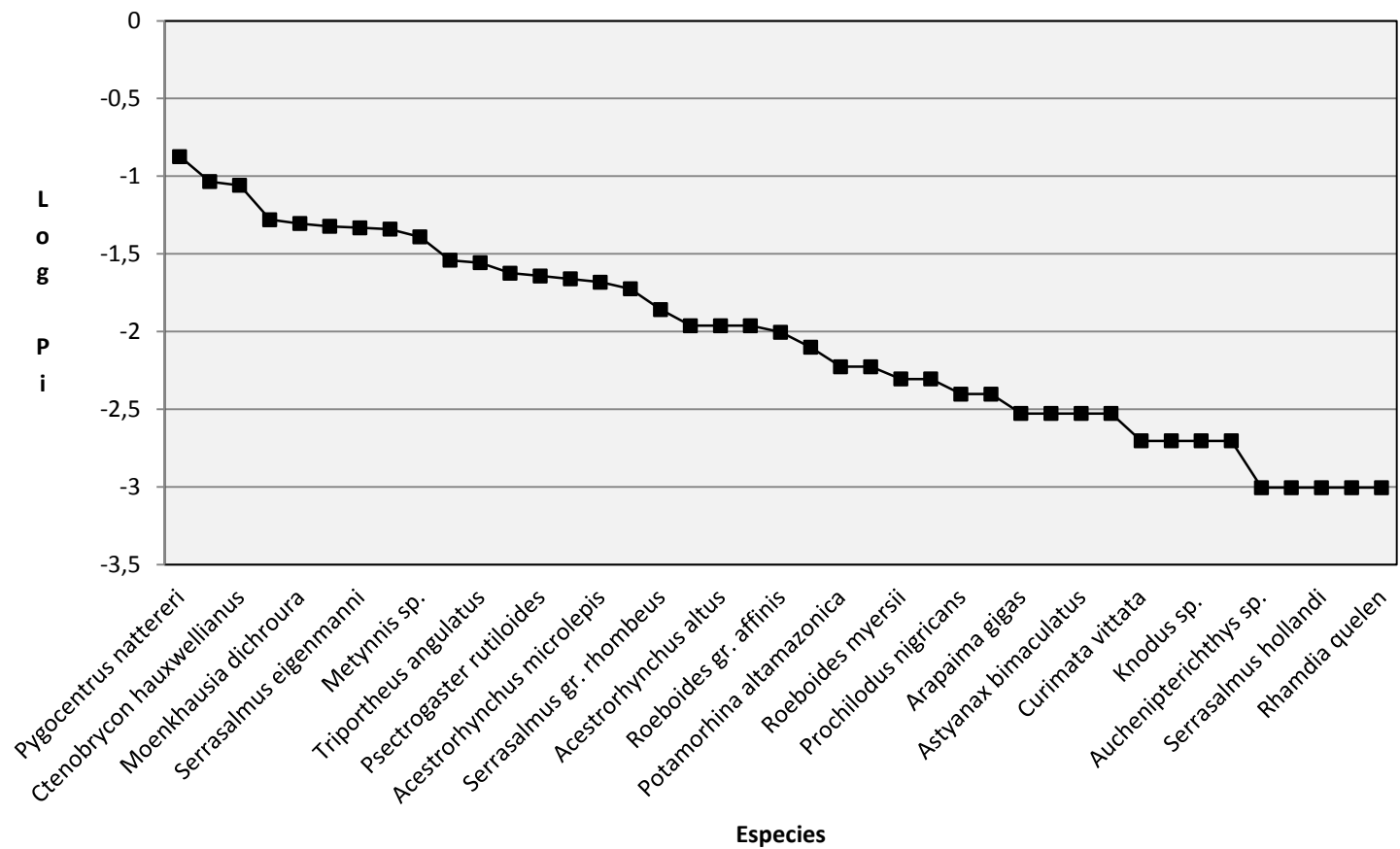
Cabe destacar que de los 4.647 individuos capturados, resalta la presencia de especies comerciales para consumo humano como: *Prochilodus nigricans* (sábalo), *Hoplias malabaricus* (bentón), *Potamorhina altamazonica*, *Potamorhina latior*, (branquiña), *Schizodon fasciatus* (lisa), *Mylossoma duriventre* (pacupeba o pacusillo), *Rhaphiodon vulpinus* (machete), *Pygocentrus nattereri* (piraña roja), *Serrasalmus rhombeus* (piraña blanca), *Pseudoplatystoma fasciatum* (surubi), *Pseudoplatystoma tigrinum* (capararí o chuncuina), *Phractocephalus hemiolipterus* (general), *Calophysus macropterus* (piranambú), *Hemisorubim platyrhynchos* (brazo de moza), *Pinirampus pirinampu* (blanquillo), *Ageneiosus inermis* (mandube o seferino), *Pimelodus blochii* (mandin), también se encuentra una especie introducida el *Arapaima gigas* (paiche).



**Gráfico 5.** Curva de rango abundancia de las especies más representativas registradas en el río Manuripi en función del número total de individuos capturados.



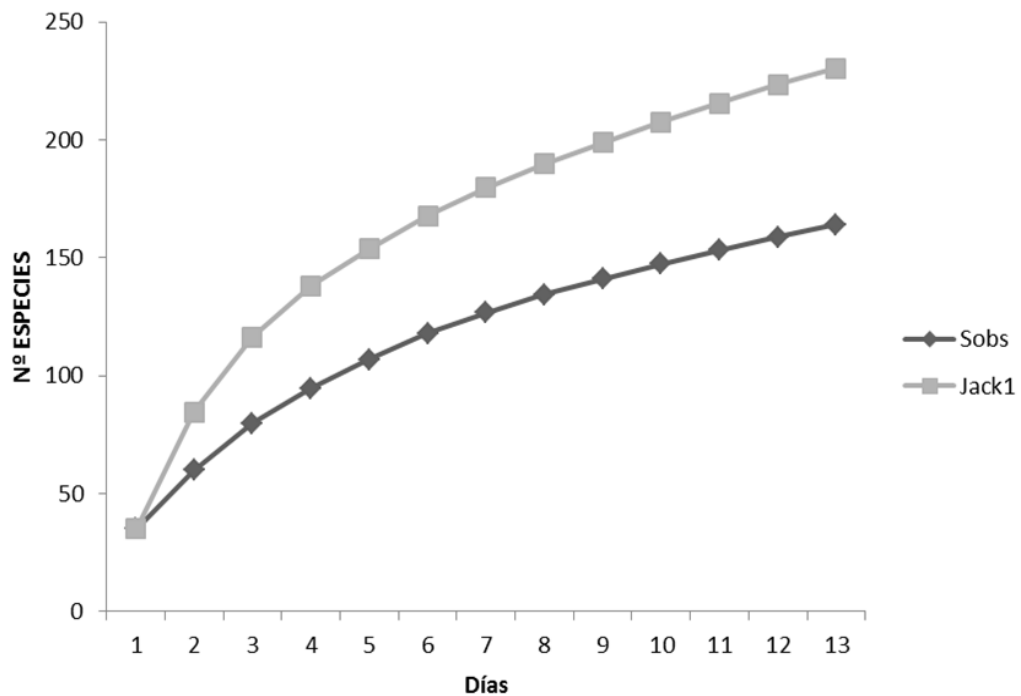
**Gráfico 6.** Curva de rango abundancia de las especies de peces más representativas registradas en función del número total de individuos capturados en los lagos del río Manuripi.



**Grafico 7.** Curva de rango abundancia de las especies más representativas registradas en función del número total de individuos capturados en los arroyos del río Manuripi.

#### 5.4. Curva de acumulación de especies

La curva de acumulación de especies (Gráfico 8) muestra el total de 164 especies registradas y según el estimador de riqueza Jack1 alcanzo una 230 especie esperadas. La curva no alcanzó la asíntota, lo que indica que si se realizaran más muestreos existe la posibilidad de encontrar nuevos registros de especies para los cuerpos de agua visitados.



**Grafico 8.** Curva de acumulación de especies de peces en el río Manuripi Sobs= Número de especies observadas; Jack1= Número de especies estimadas.

#### 5.5. Nuevo Registros para el río Manuripi y el departamento de Pando

De las 164 especies registradas .sobresale el reporte de dos nueva familia Parodontidae y Chilodontidae representada por las especies (*Parodon* sp.

y *Chilodus punctatus*); se logró identificar 11 especies nuevas *Potamotrygon* sp., *Gymnocorymbus thayeri*, *Serrasalmus* cf. *odyssei*, *Acestrorhynchus falcistrostris*, *Platynemataichthys notatus*, *Epapterus dispilurus*, *Pseudotylosurus angusticeps*, *Cichlasoma boliviense*, *Characidae* sp. *Parodon* sp., *Chilodus punctatus* son nuevas especies registradas para el departamento de Pando, ver Anexo 2 Fotos.

## **5.6. Amenazas**

Se identificó dos principales amenazas para la ictiofauna en el río Manuripi: a) la pesca comercial; b) introducción del *Arapaima gigas* (paiche).

**a)** La pesca ilegal se debe mayormente a la presencia y actividad de pescadores de Puerto Rico no asociado, pescadores peruanos y brasileros, los cuales pescan con fines comerciales en el río Manuripi y sus afluentes, 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, la Reserva Nacional de Vida Silvestre Amazónica Manuripi desde su creación hasta la actualidad cuenta con personal capacitado (Guarda Parques) que realizan un control y fiscalización a toda el área protegida y sus alrededores.

**b)** En base a entrevistas casuales realizados a moradores y pescadores, identifican al *Arapaima gigas* (paiche) como una potencial amenaza, causando la disminución de las especies nativas en los diferentes cuerpos de agua del río Manuripi.

## VI. DISCUSIÓN

(Lasso, 2001) reporta datos para el río Negro (Santa Cruz): un total 2.491 individuos, pertenecientes a 108 especies agrupadas en seis 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 (1 en cada uno). Las familias con mayor representación específica correspondieron a Characidae (36 especies) y Loricariidae (18). Le siguen Cichlidae (8) y Callichthyidae, Pimelodidae (7 cada una), el resto de las familias apenas tienen de una a tres especies. (Calderón, 2010) registra para el río Acre y afluentes, un total de 351 individuos que representa 57 especies de peces, distribuidos 4 órdenes, 54 géneros, y 22 Familias, los órdenes más destacados son Siluriformes (29 especies) seguidas de Characiformes (20), Perciformes (5) y por último Gymnotiformes (3), mientras que a nivel de familia que sobresalieron Characidae (13 especies) Loricariidae (11), seguidas Pimelodidae (8) y Cichlidae (4) el resto de las familias tienen de una a dos especies. En el presente estudio se registró un total de 4.647 individuos pertenecientes a 164 especies de peces, distribuidos en 7 órdenes, 104 géneros y 26 familias. Los órdenes más sobresalientes fueron Characiformes con (85 especies), Siluriformes, (60), Perciformes, (10) Gymnotiformes (6), mientras que los Beloniforme, Myliobatiformes y Osteoglossiformes (1 en cada uno). A nivel de familias predominando Characidae (25 especies) y Serrasalminidae (18), seguidas Auchenipteridae (16), Curimatidae, Loricariidae (15 en cada uno), Pimelodidae (13), Cichlidae (10), Doradidae (9), el resto de las familias tienen de una a cinco especies. No obstante es sobresaliente la tendencia dominante de Characiformes y Siluriformes tanto para el río Negro, Acre

como Manuripi, aspecto que es mencionado también en trabajos realizados en la Amazonía sudamericana por (Hidalgo y 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 en la zona

Los valores puntuales del índice de diversidad de Shannon-Wiener ( $H'$ ) calculados para el río Negro presenta valores entre ( $H' = 1.14$  a  $2.46$ ) (Lasso, 2001), para el río Acre valores entre ( $H' = 0.944$  a  $1.249$ ) (Calderón, 2010). Para el presente estudio los valores de diversidad entre ( $H' = 3.089$  a  $3.552$ ). 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 en el río Manuripi.

A nivel de especies las más abundantes para el río Negro resaltaron *Pimelodella* sp fue la especie más abundante (16.3%) seguida de *Ancistrus* sp. 1 (14.2%), *Moenkhausia dichroua* (10.1%), *Eigenmannia virescens* (9%), *Ancistrus* sp. 2 (8.2%) y *Crenicichla cf lepidota* (7.2%). El resto de las especies no superan individualmente el (7%) de abundancia (Lasso, 2001). Para el río Acre *Bryconamericus* sp. (22.5%), *Pimelodus blochis* (14.2%), *Pseudocetopsis* sp. (6.2%) y *Calophysus macropterus* (5.4%), entre las menos abundantes no superan individualmente de (0.28%) (Calderón, 2010). Y para el presente estudio *Auchenipterichthys coracoideus* (8.72%), seguida de *Curimata* sp. (8.37%), *Ctenobrycon hauxwellianus* (7.72%), *Pygocentrus nattereri* (4.71%), *Psectrogaster curviventris* (4.54%), las menos abundantes no superan individualmente

de (0.02%). Lo que se observa una diferencia de especies más abundantes en tres ríos, debido a la coexistencia de diversos cardúmenes y vías de migración en estos cuerpos acuáticos, patrón de distribución observado en otras cuencas Amazónicas (Castro *et al.*, 2005).

Los datos obtenidos indican que la ictiofauna del río Manuripi se compone por lo 164 especies, que representa el 15% de todas las especies conocidas que habitan en la tierras bajas de la Amazonía boliviana. (Chernoff *et al.*, 1999), colectaron 220 especies de peces con la mayor riqueza registrada en la subcuenca del río Manuripi.

Desde el primer inventario ictiológico en el departamento de Pando, realizado en los ríos Manuripi-Tahuamanu registraron 313 especies en (Chernoff *et al.*, 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. y Calderón G, 2006), el río Acre (cuenca alta del río Purús) con 57 especies (Calderón *et al.*, 2010) y la microcuenca del Arroyo Bahía con 30 especies, tributario del mismo río Acre (Calderón *et al.*, 2006). De todo lo descrito anteriormente se listaron un total de 484 especies de peces para el departamento de Pando (Calderón, 2010).

Durante los últimos 25 años los investigadores han venido realizando distintas investigación en la cuenca amazónica boliviana, (Lauzanne *et al.*, 1991) registro 389 especies de peces, aunque recientemente se han registrado 802 especies de peces (Carvajal-Vallejos *et al.*, 2014).

## VII. CONCLUSIONES

La composición ictiológica del río Manuripi, fueron colectados un total de 4.647 individuos que representa 164 especies de peces, 104 géneros, 26 familias y 7 ordenes (Characiformes, Siluriformes, Gymnotiformes y Perciformes). Destacándose los órdenes Characiformes y Siluriformes en riqueza y abundancia con 85 (52%) y 60 (36%) especies, 3.093 y 1.469 individuos respectivamente. Esta diversidad podría incrementarse a 230 especies de peces y también en otro escenario en la época lluviosa.

Según el índice de diversidad ( $H'$ ) calculados para los cuerpos de agua del río Manuripi muestreados (3.089 – 3.552) con total de ( $H'= 3.831$ ). Se registraron mayor diversidad en los lagos ( $H'= 3.552$ ) seguida de los arroyos ( $H'= 3.442$ ) y la menor diversidad se registró en el río ( $H'= 3.089$ ), por ende en la abundancia y riqueza de especies se registró mayor abundancia en lagos (2.296 individuos), con una igualdad de riqueza en río y lago (104 especies), encontrándose con la menor abundancia y riqueza en arroyos (1.009 individuos y 81 especies) esto indican una alta diversidad entre los cuerpos de agua del río Manuripi debido que se encuentran en un área protegida la Reserva Nacional de Vida Silvestre Amazónica Manuripi-Pando.

A nivel de especies las más abundantes para el río Manuripi sobresalientes fueron *Auchenipterichthys coracoideus* con (405 individuos= ind. 8.72%), seguida de *Curimata* sp. (389 ind. 8.37%), *Ctenobrycon hauxwellianus* (358 ind. 7.70%), *Pygocentrus nattereri* (219 ind. 4.71%), *Psectrogaster curviventris* (211 ind. 4.54%) *Hoplosternum littorale* (176 ind. 3.79%), *Curimatidae* sp. (155 ind. 3.34%), *Serrasalmus compressus* y *Acestrorhynchus heterolepis* (128 ind. 2.75% cada una),

*Moenkhausia dichroua* (125 ind. 2.69%), el resto de las especies apenas tienen de una a tres especies (0.02% a 1.38%).

En la composición de especies se destaca la presencia de dos familias nuevas y 11 nuevos registros para el departamento de Pando: Parodontidae y Chilodontidae representada por las especies (*Parodon* sp. y *Chilodus punctatus*); las especies nuevas *Potamotrygon* sp., *Gymnocorymbus thayeri*, *Serrasalmus* cf. *odyssei*, *Acestrorhynchus falcirostris*, *Platynemichthys notatus*, *Epapterus dispilurus*, *Pseudotylosurus angusticeps*, *Cichlasoma boliviense*, *Characidae* sp. *Parodon* sp., *Chilodus punctatus*.

Se identificaron dos principales amenazas para la ictiofauna en el río Manuripi, la pesca comercial e introducción del *Arapaima gigas* (paiche).

## VIII. RECOMENDACIONES

Es recomendable impulsar un estudio en los cuerpos de aguas y profundizar con más horas de esfuerzo para determinar con más exactitud la diversidad que presenta el río Manuripi para determinar el potencial ictiológico con el que cuenta la región, además de generar línea de información básica que en un futuro nos permita desarrollar planes de acción sobre el uso, para el aprovechamiento de los recursos ictiológicos.

Llama la atención la diversidad y abundancia presente en el río Manuripi y sus demás afluentes y heterogeneidad de hábitats que aún se encuentran en buen estado de conservación, por lo que se sugiere realizar estudios de monitoreo para comprender de una mejor manera la dinámica de las comunidades de peces presentes en los diferentes cuerpos de agua del río Manuripi.

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

Diseñar e instalar un programa de control de pesca atreves 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.

## **IX. 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.

**Brack, A. & Mendiola C., (2008).** Ecología del Perú Amazonas el gigante de los ríos. Perú.

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

**Chernoff, B. and 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., Alvarado, F., Añez, M.J., Añez, J.A., & Moura, O. (2010).** Diagnóstico y propuesta: Inventario ictiológico del río Acre-Pando: Universidad Amazónica de Pando y Fundación PIEB.

**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.

**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., 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.

**Carpenter, S. R., & Kitchell, J. F. (1993).** The trophic cascade in lakes. Cambridge University press, Cambridge, England.

**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.

**Colwell, R. k., (2007).** EstimateS 8: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. User's Guide and Application.

Department of Ecology and Evolutionary Biology, University of Connecticut, Storrs. Available from: <http://purl.oclc.org/estimates>.

**Feinsinger, P. (2004).** El Diseño de Estudios de Campo para la Conservación de la Biodiversidad. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia. Editorial FAN-Bolivia. 242 p.

**Fuentes-Rojas, V., & Rumiz, D.I., (2008).** Estudio Preliminar de la Ictiofauna y los Hábitats Acuáticos del Río Bajo Paraguá, Santa Cruz, Bolivia. Biota Neotropical.

**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 C. V., (2006).** 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.

**Garcia, 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.

**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.

**IGAC. (1980).** Diccionario Geográfico de Colombia. Tomos I y II, Bogotá.

**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.

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

**Marconi, M. (1992).** Conservación de la Diversidad Biológica en Bolivia. Centro de Datos para la Conservación (CDC), USAID/Bolivia. La Paz.

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

**Mendes dos Santos, G. (2008).** Pesca e ictiofauna no rio Madeira. p. 94-119. En: Switkes, G. & Bonilha, P. (Eds.). *Águas Turvas: Alertas sobre as conseqüências de barrar o maior afluente do Amazonas*. International Rivers, 1ª Ed. Sao Paulo, Brasil.

**Ministerio De Medio Ambiente & Agua (2009).** Libro rojo de la fauna silvestre de vertebrados de Bolivia. Ministerio de Medio Ambiente y Agua, La Paz, Bolivia 571 pp.

**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.

**Nuñez, J., E. Maldonado, R. Dugué, F. Duponchelle, C. Aliaga, R. Rivera & J.F. Renno (2006).** Reproducción y crecimiento de *Colossoma macropomum* en las cuencas del Iténez y del Mamoré (Amazonía Boliviana). p. 52-57. En: Renno, J.F., C. García, F. Duponchelle & J. Nuñez (Eds.). Primeras comunicaciones del coloquio internacional de la Red de Investigación sobre la Ictiofauna Amazónica (RIIA), Biología de las Poblaciones de Peces de la Amazonía y Piscicultura, Iquitos, Perú.

**Ortega, H., Hidalgo, M., Roldán V., Samanez, I., Rimarachín, V., Palma, C., Arana, J. (2014).** Métodos de colecta, identificación y análisis de comunidades biológicas: plancton, perifiton, bentos (macroinvertebrados) y necton (peces) en aguas continentales del Perú. Universidad Nacional Mayor de San Marcos Museo de Historia Natural Departamentos de Limnología e Ictiología. Ministerio del Ambiente Dirección General de Diversidad Biológica.

**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, T., M. Pouilly, L. Maurice, P. Paco, A. Ovando & L. Córdova (2008).** Sensibilidad del norte amazónico a la contaminación por mercurio. p. 53-61. En: Quiroga, I. (Ed.). Energía, represas y salud: La problemática de las represas en la cuenca del río Madera. Superintendencia General, Sistema de Regulación de Recursos Naturales Renovables (SG-SIRENARE). Edit. Sagitario Srl., La Paz, Bolivia.

**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.

**Putzer, H. (1984).** The Geological evolution of the Amazon basin and its mineral resources. En: Sioli, H. (Ed.). The Amazon. Limnology and landscape ecology of a mighty tropical river and its basin. Dr. W. Junk Pub. Dordrecht, 763 pp.

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

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

**Sarmiento, J. (1998).** Lista preliminar de los peces del Parque Nacional Noel Kempff Mercado. Pp: 356-367. En: Killeen, T.J. & Schulenberg, T.S. (Eds.) 1998. A Biological Assessment of Parque Nacional Noel Kempff Mercado, Bolivia. RAP Working Papers 10. Conservation International. Washington D.C. 372 pp.

**Sarmiento, J. & Barrera, S., (2003).** Lista de peces presentes en Bolivia. En: (Ibisch, P. L., & Merida, G., (Eds.) Biodiversidad: la riqueza de Bolivia: Estado de Conocimiento y Conservación. Ed. FAN, Santa Cruz, Bolivia.

**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.

**Servicio Nacional de Hidrografía Naval, SNHN (1998).** Hidrografía de Bolivia, La Paz. Bolivia.

**Sioli, H. (1975).** Amazon tributaries and drainage basins.- Ecol. Stud., 10: 199-213.

**Sioli, H. (1984).** The Amazon. Limnology and landscape ecology of a mighty tropical river and its basin. 763 pp.

**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.A. (2001).** Pautas para un plan de manejo pesquero en el río Paraguá (cuenca del río Iténez). FAN-Municipio Santiago Velasco

**Van Damme, P. & F.M. Carvajal (2005).** Recursos pesqueros y pesca en los ríos Blanco y San Martín, cuenca del río Iténez, Beni, Bolivia. 31 p.

**Vari & Malabarba., (1998).** Biogeografía de los peces continentales de la argentina.

## **Bibliografía electrónica**

<http://www.fishbase.org>. Versión electrónica, consultada en marzo/2015

<http://research.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp>). Versión electrónica, consultada en marzo/2015

# **ANEXOS**

**ANEXO 1.** Lista de especies de peces presentes en el río Manuripi del departamento Pando, 2014. Están presentadas en siete órdenes y 26 familias según el 'Catalog of Fishes' (Eschmeyer, 2014) consultado en marzo/2015. \*\*=Nueva familia para Pando, \*=Nueva especie para Pando; # ind.= Número de individuos, # esp.= Número de especies.

| Nº | Orden                    | Familia                 | Nombre científico                   | Autor                       | Cuerpos de agua del río Manuripi |     |        |
|----|--------------------------|-------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|-----|--------|
|    |                          |                         |                                     |                             | Lago                             | Río | Arroyo |
| 1  | <b>OSTEOGLOSSIFORMES</b> | <b>ARAPAIMIDAE</b>      | <i>Arapaima gigas</i>               | Schinz, 1822                | 17                               | 5   | 3      |
| 2  | <b>MYLIOBATIFORMES</b>   | <b>POTAMOTRYGONIDAE</b> | <i>Potamotrygon sp.</i>             |                             |                                  | 1   |        |
| 3  | <b>CHARACIFORMES</b>     | <b>PARODONTIDAE **</b>  | <i>Parodon sp.**</i>                | Revisar esta especie        |                                  | 1   |        |
| 4  | <b>CHARACIFORMES</b>     | <b>CURIMATIDAE</b>      | <i>Curimata sp.</i>                 |                             |                                  | 389 |        |
| 5  | <b>CHARACIFORMES</b>     | <b>CURIMATIDAE</b>      | <i>Curimata vittata</i>             | Kner, 1858                  | 2                                |     | 2      |
| 6  | <b>CHARACIFORMES</b>     | <b>CURIMATIDAE</b>      | <i>Curimatella dorsalis</i>         | Eigenmann & Eigenmann, 1889 | 15                               |     |        |
| 7  | <b>CHARACIFORMES</b>     | <b>CURIMATIDAE</b>      | <i>Curimatella meyeri</i>           | Steindachner, 1882          | 140                              | 37  | 11     |
| 8  | <b>CHARACIFORMES</b>     | <b>CURIMATIDAE</b>      | <i>Curimatidae sp.</i>              |                             | 155                              |     |        |
| 9  | <b>CHARACIFORMES</b>     | <b>CURIMATIDAE</b>      | <i>Cyphocharax spiluroopsis</i>     | Eigenmann & Eigenmann, 1889 | 4                                |     | 3      |
| 10 | <b>CHARACIFORMES</b>     | <b>CURIMATIDAE</b>      | <i>Cyphocharax spilurus</i>         | Günther, 1864               | 47                               |     |        |
| 11 | <b>CHARACIFORMES</b>     | <b>CURIMATIDAE</b>      | <i>Potamorhina altamazonica</i>     | Cope, 1878                  | 11                               | 19  | 6      |
| 12 | <b>CHARACIFORMES</b>     | <b>CURIMATIDAE</b>      | <i>Potamorhina latior</i>           | Spix & Agassiz, 1829        | 12                               |     | 7      |
| 13 | <b>CHARACIFORMES</b>     | <b>CURIMATIDAE</b>      | <i>Psectrogaster cf. amazonica</i>  |                             |                                  | 1   |        |
| 14 | <b>CHARACIFORMES</b>     | <b>CURIMATIDAE</b>      | <i>Psectrogaster curviventris</i>   | Eigenmann & Kennedy, 1903   | 184                              | 3   | 24     |
| 15 | <b>CHARACIFORMES</b>     | <b>CURIMATIDAE</b>      | <i>Psectrogaster rutiloides</i>     | Kner, 1858                  | 17                               | 2   | 23     |
| 16 | <b>CHARACIFORMES</b>     | <b>CURIMATIDAE</b>      | <i>Steindachnerina bimaculata</i>   | Steindachner, 1876          | 2                                | 9   | 1      |
| 17 | <b>CHARACIFORMES</b>     | <b>CURIMATIDAE</b>      | <i>Steindachnerina cf. leucisca</i> |                             | 26                               |     |        |
| 18 | <b>CHARACIFORMES</b>     | <b>CURIMATIDAE</b>      | <i>Steindachnerina sp.</i>          |                             |                                  | 1   |        |
| 19 | <b>CHARACIFORMES</b>     | <b>PROCHILODONTIDAE</b> | <i>Prochilodus nigricans</i>        | Agassiz, 1829               | 6                                | 2   | 4      |

Continuación **ANEXO 1.**

| Nº | Orden         | Familia          | Nombre científico                | Autor                      | Cuerpos de agua del río Manuripi |     |        |
|----|---------------|------------------|----------------------------------|----------------------------|----------------------------------|-----|--------|
|    |               |                  |                                  |                            | Lago                             | Río | Arroyo |
| 20 | CHARACIFORMES | ANOSTOMIDAE      | <i>Abramites hypselonotus</i>    | Günther, 1868              |                                  | 6   |        |
| 21 | CHARACIFORMES | ANOSTOMIDAE      | <i>Laemolyta proxima</i>         | Garman, 1890               |                                  | 1   |        |
| 22 | CHARACIFORMES | ANOSTOMIDAE      | <i>Leporinus friderici</i>       | Bloch, 1794                |                                  |     | 12     |
| 23 | CHARACIFORMES | ANOSTOMIDAE      | <i>Leporinus trifasciatus</i>    | Steindachner, 1876         | 1                                |     |        |
| 24 | CHARACIFORMES | ANOSTOMIDAE      | <i>Pseudanos gracilis</i>        | Kner, 1858                 | 2                                |     | 2      |
| 25 | CHARACIFORMES | ANOSTOMIDAE      | <i>Rhytidodus cf. lauzannei</i>  |                            |                                  | 1   |        |
| 26 | CHARACIFORMES | ANOSTOMIDAE      | <i>Rhytidodus lauzannei</i>      | Géry, 1987                 |                                  |     | 1      |
| 27 | CHARACIFORMES | ANOSTOMIDAE      | <i>Rhytidodus sp.</i>            |                            |                                  |     | 1      |
| 28 | CHARACIFORMES | ANOSTOMIDAE      | <i>Schizodon fasciatus</i>       | Spix & Agassiz, 1829       | 2                                | 4   | 48     |
| 29 | CHARACIFORMES | CHILODONTIDAE ** | <i>Chilodus punctatus**</i>      | Müller & Troschel, 1844    | 2                                |     |        |
| 30 | CHARACIFORMES | HEMIODONTIDAE    | <i>Hemiodus sp.</i>              | Kner, 1858                 | 6                                | 1   |        |
| 31 | CHARACIFORMES | GASTEROPELECIDAE | <i>Thoracocharax stellatus</i>   | Kner, 1859                 | 1                                | 8   |        |
| 32 | CHARACIFORMES | CHARACIDAE       | <i>Astyanax bimaculatus</i>      | Linnaeus, 1758             | 27                               | 4   | 3      |
| 33 | CHARACIFORMES | CHARACIDAE       | <i>Brachyhalcinus copei</i>      | Steindachner, 1882         |                                  |     | 1      |
| 34 | CHARACIFORMES | CHARACIDAE       | <i>Chalceus guaporensis</i>      | Zanata & Toledo-Piza, 2004 | 1                                | 5   | 2      |
| 35 | CHARACIFORMES | CHARACIDAE       | <i>Characidae sp.*</i>           |                            |                                  | 1   |        |
| 36 | CHARACIFORMES | CHARACIDAE       | <i>Ctenobrycon hauxwellianus</i> | Cope, 1870                 | 143                              | 127 | 88     |
| 37 | CHARACIFORMES | CHARACIDAE       | <i>Ctenobrycon sp.</i>           |                            | 2                                |     |        |
| 38 | CHARACIFORMES | CHARACIDAE       | <i>Cynopotamus cf. gouldingi</i> |                            |                                  |     | 22     |
| 39 | CHARACIFORMES | CHARACIDAE       | <i>Cynopotamus cf. amazonum</i>  |                            |                                  | 2   |        |
| 40 | CHARACIFORMES | CHARACIDAE       | <i>Galeocharax gulo</i>          | Cope, 1870                 |                                  | 1   |        |
| 41 | CHARACIFORMES | CHARACIDAE       | <i>Gymnocorymbus thayeri*</i>    | Eigenmann, 1908            | 1                                | 1   |        |

Continuación **ANEXO 1.**

| Nº | Orden         | Familia       | Nombre científico                      | Autor                   | Cuerpos de agua del río Manuripi |     |        |
|----|---------------|---------------|--|-------------------------|----------------------------------|-----|--------|
|    |               |               |  |                         | Lago                             | Río | Arroyo |
| 42 | CHARACIFORMES | CHARACIDAE    | <i>Knodus</i> sp.                      |                         |                                  |     | 2      |
| 43 | CHARACIFORMES | CHARACIDAE    | <i>Moenkhausia dichroura</i>           | Kner, 1858              | 41                               | 34  | 50     |
| 44 | CHARACIFORMES | CHARACIDAE    | <i>Moenkhausia jamesi</i>              | Eigenmann, 1908         |                                  | 1   |        |
| 45 | CHARACIFORMES | CHARACIDAE    | <i>Moenkhausia</i> cf. <i>lepidura</i> |                         | 8                                | 7   |        |
| 46 | CHARACIFORMES | CHARACIDAE    | <i>Moenkhausia oligolepis</i>          | Günther, 1864           | 1                                |     |        |
| 47 | CHARACIFORMES | CHARACIDAE    | <i>Moenkhausia</i> sp.                 |                         | 4                                | 68  | 2      |
| 48 | CHARACIFORMES | CHARACIDAE    | <i>Moenkhausia</i> sp. 1               |                         | 2                                | 11  | 3      |
| 49 | CHARACIFORMES | CHARACIDAE    | <i>Moenkhausia</i> sp. 2               |                         |                                  | 1   |        |
| 50 | CHARACIFORMES | CHARACIDAE    | <i>Odontostilbe</i> sp.                |                         | 1                                |     | 2      |
| 51 | CHARACIFORMES | CHARACIDAE    | <i>Piabucus melanostomus</i>           | Holmberg, 1891          | 4                                | 1   | 3      |
| 52 | CHARACIFORMES | CHARACIDAE    | <i>Poptella compressa</i>              | Günther, 1864           | 49                               | 1   | 8      |
| 53 | CHARACIFORMES | CHARACIDAE    | <i>Roeboides</i> gr. <i>affinis</i>    |                         | 24                               | 17  | 10     |
| 54 | CHARACIFORMES | CHARACIDAE    | <i>Roeboides myersii</i>               | Gill, 1870              | 10                               | 3   | 5      |
| 55 | CHARACIFORMES | CHARACIDAE    | <i>Stethaprion crenatum</i>            | Eigenmann, 1916         | 5                                | 7   | 3      |
| 56 | CHARACIFORMES | CHARACIDAE    | <i>Tetragonopterus argenteus</i>       | Cuvier, 1816            |                                  | 3   | 7      |
| 57 | CHARACIFORMES | SERRASALMIDAE | <i>Metynnis</i> cf. <i>guaporensis</i> |                         | 3                                |     |        |
| 58 | CHARACIFORMES | SERRASALMIDAE | <i>Metynnis hypsauchen</i>             | Müller & Troschel, 1844 | 1                                |     |        |
| 59 | CHARACIFORMES | SERRASALMIDAE | <i>Metynnis maculatus</i>              | Kner, 1858              | 1                                |     | 2      |
| 60 | CHARACIFORMES | SERRASALMIDAE | <i>Metynnis</i> sp.                    |                         | 55                               |     | 41     |
| 61 | CHARACIFORMES | SERRASALMIDAE | <i>Myleus</i> sp.                      |                         | 3                                |     |        |
| 62 | CHARACIFORMES | SERRASALMIDAE | <i>Myloplus</i> sp.                    |                         |                                  |     | 1      |
| 63 | CHARACIFORMES | SERRASALMIDAE | <i>Mylossoma duriventre</i>            | Cuvier, 1818            |                                  | 1   |        |

Continuación **ANEXO 1.**

| Nº | Orden         | Familia           | Nombre científico                    | Autor                      | Cuerpos de agua del río Manuripi |     |        |
|----|---------------|-------------------|--------------------------------------|----------------------------|----------------------------------|-----|--------|
|    |               |                   |                                      |                            | Lago                             | Río | Arroyo |
| 64 | CHARACIFORMES | SERRASALMIDAE     | <i>Mylossoma sp.</i>                 |                            | 1                                |     |        |
| 65 | CHARACIFORMES | SERRASALMIDAE     | <i>Pygocentrus nattereri</i>         | Kner, 1858                 | 44                               | 40  | 135    |
| 66 | CHARACIFORMES | SERRASALMIDAE     | <i>Serrasalmus compressus</i>        | Jégu, Leão & Santos, 1991  | 53                               | 22  | 53     |
| 67 | CHARACIFORMES | SERRASALMIDAE     | <i>Serrasalmus eigenmanni</i>        | Norman, 1929               | 23                               | 15  | 47     |
| 68 | CHARACIFORMES | SERRASALMIDAE     | <i>Serrasalmus elongatus</i>         | Kner, 1858                 | 7                                |     | 19     |
| 69 | CHARACIFORMES | SERRASALMIDAE     | <i>Serrasalmus hollandi</i>          | Eigenmann, 1915            | 13                               | 2   | 1      |
| 70 | CHARACIFORMES | SERRASALMIDAE     | <i>Serrasalmus cf. odyssei*</i>      |                            |                                  |     | 1      |
| 71 | CHARACIFORMES | SERRASALMIDAE     | <i>Serrasalmus gr. rhombeus</i>      |                            | 2                                | 3   | 14     |
| 72 | CHARACIFORMES | SERRASALMIDAE     | <i>Serrasalmus rhombeus</i>          | Linnaeus, 1766             |                                  | 4   | 6      |
| 73 | CHARACIFORMES | SERRASALMIDAE     | <i>Serrasalmus spilopleura</i>       | Kner, 1858                 |                                  | 13  | 1      |
| 74 | CHARACIFORMES | SERRASALMIDAE     | <i>Serrasalmus sp.</i>               |                            | 7                                |     | 5      |
| 75 | CHARACIFORMES | ACESTRORHYNCHIDAE | <i>Acestrorhynchus altus</i>         | Menezes, 1969              |                                  |     | 11     |
| 76 | CHARACIFORMES | ACESTRORHYNCHIDAE | <i>Acestrorhynchus falcirostris*</i> | Cuvier, 1819               | 6                                | 1   |        |
| 77 | CHARACIFORMES | ACESTRORHYNCHIDAE | <i>Acestrorhynchus heterolepis</i>   | Cope, 1878                 | 70                               | 10  | 46     |
| 78 | CHARACIFORMES | ACESTRORHYNCHIDAE | <i>Acestrorhynchus microlepis</i>    | Schomburgk, 1841           | 12                               |     | 21     |
| 79 | CHARACIFORMES | ACESTRORHYNCHIDAE | <i>Acestrorhynchus pantaneiro</i>    | Menezes, 1992              | 15                               | 1   | 5      |
| 80 | CHARACIFORMES | CYNODONTIDAE      | <i>Cynodon gibbus</i>                | Spix & Agassiz, 1829       | 4                                | 2   | 1      |
| 81 | CHARACIFORMES | CYNODONTIDAE      | <i>Hydrolycus armatus</i>            | Jardine & Schomburgk, 1841 |                                  | 1   |        |
| 82 | CHARACIFORMES | CYNODONTIDAE      | <i>Hydrolycus scomberoides</i>       | Cuvier, 1816               |                                  | 1   | 1      |
| 83 | CHARACIFORMES | CYNODONTIDAE      | <i>Rhaphiodon vulpinus</i>           | Spix & Agassiz, 1829       | 19                               | 14  | 6      |
| 84 | CHARACIFORMES | CYNODONTIDAE      | <i>Roestes molossus</i>              | Kner, 1858                 | 13                               |     | 3      |

Continuación **ANEXO 1.**

| Nº  | Orden                | Familia               | Nombre científico                     | Autor                | Cuerpos de agua del río Manuripi |     |        |
|-----|----------------------|-----------------------|---------------------------------------|----------------------|----------------------------------|-----|--------|
|     |                      |                       |                                       |                      | Lago                             | Río | Arroyo |
| 85  | <b>CHARACIFORMES</b> | <b>ERYTHRINIDAE</b>   | <i>Hoplerythrinus unitaeniatus</i>    | Spix & Agassiz, 1829 |                                  | 1   |        |
| 86  | <b>CHARACIFORMES</b> | <b>ERYTHRINIDAE</b>   | <i>Hoplias malabaricus</i>            | Bloch, 1794          | 12                               | 3   | 2      |
| 87  | <b>CHARACIFORMES</b> | <b>TRIPORTHEIDAE</b>  | <i>Triportheus angulatus</i>          | Spix & Agassiz, 1829 | 45                               | 4   | 28     |
| 88  | <b>SILURIFORMES</b>  | <b>CALLICHTHYIDAE</b> | <i>Corydoras blochi</i>               | Nijssen, 1971        | 73                               | 3   | 6      |
| 89  | <b>SILURIFORMES</b>  | <b>CALLICHTHYIDAE</b> | <i>Corydoras cf. seussi</i>           |                      |                                  | 1   |        |
| 90  | <b>SILURIFORMES</b>  | <b>CALLICHTHYIDAE</b> | <i>Corydoras sp.</i>                  |                      |                                  | 1   |        |
| 91  | <b>SILURIFORMES</b>  | <b>CALLICHTHYIDAE</b> | <i>Hoplosternum littorale</i>         | Hancock, 1828        | 20                               | 156 |        |
| 92  | <b>SILURIFORMES</b>  | <b>CALLICHTHYIDAE</b> | <i>Megalechis thoracata</i>           | Valenciennes, 1840   | 5                                |     |        |
| 93  | <b>SILURIFORMES</b>  | <b>LORICARIIDAE</b>   | <i>Ancistrus sp.</i>                  |                      | 2                                |     | 2      |
| 94  | <b>SILURIFORMES</b>  | <b>LORICARIIDAE</b>   | <i>Farlowella sp.</i>                 |                      |                                  | 1   |        |
| 95  | <b>SILURIFORMES</b>  | <b>LORICARIIDAE</b>   | <i>Hemiodontichthys acipenserinus</i> | Kner, 1853           |                                  | 4   | 1      |
| 96  | <b>SILURIFORMES</b>  | <b>LORICARIIDAE</b>   | <i>Hypoptopoma gulare</i>             | Cope, 1878           |                                  | 1   |        |
| 97  | <b>SILURIFORMES</b>  | <b>LORICARIIDAE</b>   | <i>Hypoptopoma joberti</i>            | Vaillant, 1880       | 1                                | 12  | 9      |
| 98  | <b>SILURIFORMES</b>  | <b>LORICARIIDAE</b>   | <i>Hypostomus gr. plecostomus</i>     |                      |                                  | 1   |        |
| 99  | <b>SILURIFORMES</b>  | <b>LORICARIIDAE</b>   | <i>Hypostomus sp.</i>                 |                      | 2                                |     |        |
| 100 | <b>SILURIFORMES</b>  | <b>LORICARIIDAE</b>   | <i>Loricaria sp.</i>                  |                      |                                  | 2   |        |
| 101 | <b>SILURIFORMES</b>  | <b>LORICARIIDAE</b>   | <i>Loricariichthys sp.</i>            |                      | 9                                | 2   | 3      |
| 102 | <b>SILURIFORMES</b>  | <b>LORICARIIDAE</b>   | <i>Otocinclus cf. vestitus</i>        |                      |                                  | 1   |        |
| 103 | <b>SILURIFORMES</b>  | <b>LORICARIIDAE</b>   | <i>Pterygoplichthys disjunctivus</i>  | Weber 1991           | 50                               | 3   |        |
| 104 | <b>SILURIFORMES</b>  | <b>LORICARIIDAE</b>   | <i>Pterygoplichthys lituratus</i>     | Kner, 1854           | 2                                |     | 2      |
| 105 | <b>SILURIFORMES</b>  | <b>LORICARIIDAE</b>   | <i>Rineloricaria sp.</i>              |                      |                                  | 1   |        |
| 106 | <b>SILURIFORMES</b>  | <b>LORICARIIDAE</b>   | <i>Squaliforma cf. emarginata</i>     |                      |                                  | 1   |        |

Continuación **ANEXO 1.**

| Nº  | Orden        | Familia       | Nombre científico                  | Autor                   | Cuerpos de agua del río Manuripi |     |        |
|-----|--------------|---------------|------------------------------------|-------------------------|----------------------------------|-----|--------|
|     |              |               |                                    |                         | Lago                             | Río | Arroyo |
| 107 | SILURIFORMES | LORICARIIDAE  | <i>Sturisoma nigrirostrum</i>      | Fowler, 1940            | 2                                | 35  |        |
| 108 | SILURIFORMES | HEPTAPTERIDAE | <i>Pimelodella</i> sp.             |                         | 3                                | 7   | 5      |
| 109 | SILURIFORMES | HEPTAPTERIDAE | <i>Rhamdia quelen</i>              | Quoy & Gaimard, 1824    |                                  |     | 1      |
| 110 | SILURIFORMES | PIMELODIDAE   | <i>Calophysus macropterus</i>      | Lichtenstein, 1819      |                                  | 1   |        |
| 111 | SILURIFORMES | PIMELODIDAE   | <i>Hemisorubim platyrhynchos</i>   | Valenciennes, 1840      | 1                                | 6   |        |
| 112 | SILURIFORMES | PIMELODIDAE   | <i>Phractocephalus hemioliopus</i> | Bloch & Schneider, 1801 |                                  | 2   | 1      |
| 113 | SILURIFORMES | PIMELODIDAE   | <i>Pimelodidae</i> sp.             |                         |                                  | 1   |        |
| 114 | SILURIFORMES | PIMELODIDAE   | <i>Pimelodus blochii</i>           | Valenciennes, 1840      | 2                                | 13  | 1      |
| 115 | SILURIFORMES | PIMELODIDAE   | <i>Pimelodus ornatus</i>           | Kner, 1858              |                                  | 2   |        |
| 116 | SILURIFORMES | PIMELODIDAE   | <i>Pimelodus</i> sp.               |                         | 1                                |     |        |
| 117 | SILURIFORMES | PIMELODIDAE   | <i>Pinirampus pirinampu</i>        | Spix & Agassiz, 1829    |                                  | 1   |        |
| 118 | SILURIFORMES | PIMELODIDAE   | <i>Platynemichthys notatus*</i>    | Jardine, 1841           |                                  |     | 1      |
| 119 | SILURIFORMES | PIMELODIDAE   | <i>Pseudoplatystoma fasciatum</i>  | Linnaeus, 1766          | 1                                |     | 2      |
| 120 | SILURIFORMES | PIMELODIDAE   | <i>Pseudoplatystoma tigrinum</i>   | Valenciennes, 1840      | 4                                | 1   |        |
| 121 | SILURIFORMES | PIMELODIDAE   | <i>Sorubim lima</i>                | Bloch & Schneider, 1801 | 17                               | 6   | 4      |
| 122 | SILURIFORMES | PIMELODIDAE   | <i>Sorubim</i> sp.                 |                         |                                  | 2   |        |
| 123 | SILURIFORMES | DORADIDAE     | <i>Acanthodoras</i> sp.            |                         | 1                                |     |        |
| 124 | SILURIFORMES | DORADIDAE     | <i>Anadoras weddellii</i>          | Castelnau, 1855         | 43                               | 10  | 11     |
| 125 | SILURIFORMES | DORADIDAE     | <i>Doras</i> sp.                   |                         | 3                                |     |        |
| 126 | SILURIFORMES | DORADIDAE     | <i>Opsodoras boulengeri</i>        | Steindachner, 1915      | 1                                |     |        |
| 127 | SILURIFORMES | DORADIDAE     | <i>Opsodoras</i> sp.               |                         |                                  | 11  |        |
| 128 | SILURIFORMES | DORADIDAE     | <i>Oxydoras niger</i>              | Valenciennes, 1821      | 1                                |     | 2      |

Continuación **ANEXO 1.**

| Nº  | Orden                | Familia                | Nombre científico                     | Autor                       | Cuerpos de agua del río Manuripi |     |        |
|-----|----------------------|------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|-----|--------|
|     |                      |                        |                                       |                             | Lago                             | Río | Arroyo |
| 129 | <b>SILURIFORMES</b>  | <b>DORADIDAE</b>       | <i>Platydoras costatus</i>            | Linnaeus, 1758              | 2                                |     |        |
| 130 | <b>SILURIFORMES</b>  | <b>DORADIDAE</b>       | <i>Pterodoras granulosus</i>          | Valenciennes, 1821          |                                  | 1   |        |
| 131 | <b>SILURIFORMES</b>  | <b>DORADIDAE</b>       | <i>Trachydoras paraguayensis</i>      | Eigenmann & Ward, 1907      | 34                               | 11  | 2      |
| 132 | <b>SILURIFORMES</b>  | <b>AUCHENIPTERIDAE</b> | <i>Ageneiosus atronasus</i>           | Eigenmann & Eigenmann, 1888 | 21                               | 4   | 3      |
| 133 | <b>SILURIFORMES</b>  | <b>AUCHENIPTERIDAE</b> | <i>Ageneiosus inermis</i>             | Linnaeus, 1766              | 35                               | 15  | 11     |
| 134 | <b>SILURIFORMES</b>  | <b>AUCHENIPTERIDAE</b> | <i>Ageneiosus brevis</i>              | Steindachner, 1881          | 103                              | 2   | 1      |
| 135 | <b>SILURIFORMES</b>  | <b>AUCHENIPTERIDAE</b> | <i>Ageneiosus</i> sp.                 |                             |                                  |     | 1      |
| 136 | <b>SILURIFORMES</b>  | <b>AUCHENIPTERIDAE</b> | <i>Ageneiosus ucayalensis</i>         | Castelnau, 1855             |                                  | 1   |        |
| 137 | <b>SILURIFORMES</b>  | <b>AUCHENIPTERIDAE</b> | <i>Auchenipterichthys coracoideus</i> | Eigenmann & Allen, 1942     | 341                              | 35  | 29     |
| 138 | <b>SILURIFORMES</b>  | <b>AUCHENIPTERIDAE</b> | <i>Auchenipterichthys thoracatus</i>  | Kner, 1858                  | 69                               | 33  | 93     |
| 139 | <b>SILURIFORMES</b>  | <b>AUCHENIPTERIDAE</b> | <i>Auchenipterichthys</i> sp.         |                             |                                  | 4   | 1      |
| 140 | <b>SILURIFORMES</b>  | <b>AUCHENIPTERIDAE</b> | <i>Auchenipteridae</i> sp.            |                             |                                  | 1   |        |
| 141 | <b>SILURIFORMES</b>  | <b>AUCHENIPTERIDAE</b> | <i>Auchenipterus brachyurus</i>       | Cope, 1878                  | 3                                |     |        |
| 142 | <b>SILURIFORMES</b>  | <b>AUCHENIPTERIDAE</b> | <i>Auchenipterus</i> sp.              |                             |                                  | 1   |        |
| 143 | <b>SILURIFORMES</b>  | <b>AUCHENIPTERIDAE</b> | <i>Centromochlus heckelii</i>         | De Filippi, 1853            |                                  | 10  |        |
| 144 | <b>SILURIFORMES</b>  | <b>AUCHENIPTERIDAE</b> | <i>Centromochlus</i> sp.              |                             |                                  | 2   |        |
| 145 | <b>SILURIFORMES</b>  | <b>AUCHENIPTERIDAE</b> | <i>Epapterus dispilurus*</i>          | Cope, 1878                  | 10                               |     |        |
| 146 | <b>SILURIFORMES</b>  | <b>AUCHENIPTERIDAE</b> | <i>Trachelyopterus galeatus</i>       | Linnaeus, 1766              | 5                                |     | 1      |
| 147 | <b>SILURIFORMES</b>  | <b>AUCHENIPTERIDAE</b> | <i>Trachelyopterus</i> sp.            |                             |                                  | 1   |        |
| 148 | <b>GYMNOTIFORMES</b> | <b>GYMNOTIDAE</b>      | <i>Electrophorus electricus</i>       | Linnaeus, 1766              | 2                                |     |        |
| 149 | <b>GYMNOTIFORMES</b> | <b>GYMNOTIDAE</b>      | <i>Gymnotus carapo</i>                | Linnaeus, 1758              | 3                                | 1   |        |
| 150 | <b>GYMNOTIFORMES</b> | <b>HYPOPOMIDAE</b>     | <i>Brachyhypopomus</i> sp.            |                             |                                  | 2   |        |

Continuación Anexo 1.

| Nº                                    | Orden                | Familia              | Nombre científico                    | Autor                   | Cuerpos de agua del río Manuripi |              |              |              |
|---------------------------------------|----------------------|----------------------|--------------------------------------|-------------------------|----------------------------------|--------------|--------------|--------------|
|                                       |                      |                      |                                      |                         | Lago                             | Río          | Arroyo       |              |
| 151                                   | <b>GYMNOTIFORMES</b> | <b>STERNOPYGIDAE</b> | <i>Eigenmannia humboldtii</i>        | Steindachner, 1878      | 6                                |              | 3            |              |
| 152                                   | <b>GYMNOTIFORMES</b> | <b>STERNOPYGIDAE</b> | <i>Eigenmannia virescens</i>         | Valenciennes, 1842      | 1                                | 3            |              |              |
| 153                                   | <b>GYMNOTIFORMES</b> | <b>STERNOPYGIDAE</b> | <i>Sternopygus macrurus</i>          | Bloch & Schneider, 1801 | 1                                |              |              |              |
| 154                                   | <b>BELIONIFORMES</b> | <b>BELIONIDAE</b>    | <i>Pseudotylorus angusticeps*</i>    | Günther, 1866           |                                  | 1            |              |              |
| 155                                   | <b>PERCIFORMES</b>   | <b>CICHLIDAE</b>     | <i>Aequidens cf. tetramerus</i>      |                         |                                  | 1            |              |              |
| 156                                   | <b>PERCIFORMES</b>   | <b>CICHLIDAE</b>     | <i>Astronotus crassipinnis</i>       | Heckel, 1840            | 4                                | 1            |              |              |
| 157                                   | <b>PERCIFORMES</b>   | <b>CICHLIDAE</b>     | <i>Chaetobranchopsis orbicularis</i> | Steindachner, 1875      | 2                                |              |              |              |
| 158                                   | <b>PERCIFORMES</b>   | <b>CICHLIDAE</b>     | <i>Cichlasoma boliviense*</i>        | Kullander, 1983         | 3                                |              |              |              |
| 159                                   | <b>PERCIFORMES</b>   | <b>CICHLIDAE</b>     | <i>Cichlidae</i>                     |                         | 1                                |              |              |              |
| 160                                   | <b>PERCIFORMES</b>   | <b>CICHLIDAE</b>     | <i>Crenicichla lepidota</i>          | Heckel, 1840            | 1                                |              |              |              |
| 161                                   | <b>PERCIFORMES</b>   | <b>CICHLIDAE</b>     | <i>Crenicichla reticulata</i>        | Heckel, 1840            | 1                                |              |              |              |
| 162                                   | <b>PERCIFORMES</b>   | <b>CICHLIDAE</b>     | <i>Crenicichla semicincta</i>        | Steindachner, 1892      | 6                                |              | 3            |              |
| 163                                   | <b>PERCIFORMES</b>   | <b>CICHLIDAE</b>     | <i>Mesonauta festivus</i>            | Heckel, 1840            | 5                                |              |              |              |
| 164                                   | <b>PERCIFORMES</b>   | <b>CICHLIDAE</b>     | <i>Satanoperca jurupari</i>          | Heckel, 1840            | 7                                |              | 1            |              |
|                                       |                      |                      |                                      |                         | <b># ind.</b>                    | <b>2.296</b> | <b>1.342</b> | <b>1.009</b> |
|                                       |                      |                      |                                      |                         | <b># esp.</b>                    | <b>104</b>   | <b>104</b>   | <b>81</b>    |
| <b>Total de números de Individuos</b> |                      |                      |                                      |                         |                                  | <b>4.647</b> |              |              |

**ANEXO 2. Fotos**

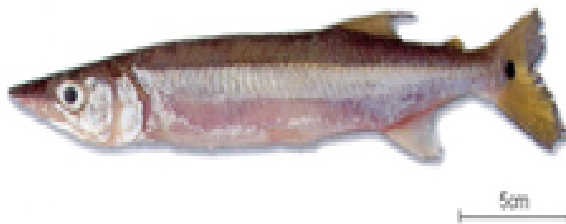
**CHARACIFORMES- Characidae**  
*(Gymnocorymbus thayeri)*



**CHARACIFORMES- Chilodontidae**  
*(Chilodus puntatus)*



**CHARACIFORMES-Acestrorhynchidae**  
*(Acestrorhynchus falcistrostris)*



**CHARACIFORMES-Serrasalminidae**  
*(Serrasalmus cf. odyssei)*



Continuación Anexo 2.

**SILURIFORMES-Auchenichteridae**  
(*Epapterus dispilurus*)



**SILURIFORMES-Pimelodidae**  
(*Platynematchthys notatus*)



**MYLIOBATIFORMES-Potamotrygonidae**  
(*Potamotrygon* sp.)



**PERCIFORMES-Chiclidae**  
(*Chiclasoma boliviense*)

