

**UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS**

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

E.A.P. DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

# **Diversidad ictiológica y estado de conservación en los habitats acuáticos del río Imambari en Mazuko (MD)**

TESIS Para optar el título profesional de BIÓLOGO CON MENCIÓN EN HIDROBIOLOGÍA Y

PESQUERÍA

AUTOR

**Vanesa Enriqueta Palacios Fuentes**

**LIMA – PERÚ 2006**

## CONTENIDO

|  | Página |
|--|--------|
| Resumen  | 1      |
| Introducción   | 5      |
| Objetivos  | 7      |
| Antecedentes   | 8      |
| Materiales y Métodos   | 10     |
| Área de Estudio  | 10     |
| Diseño Experimental  | 12     |
| Método de Muestreo   | 12     |
| Procesamiento de Datos (Trabajo de Laboratorio)                        | 15     |
| Método de determinación de la Diversidad Riqueza y Abundancia de Peces | 16     |
| Método de determinación del Estado de Conservación                     | 16     |
| Resultados   | 18     |
| Caracterización de las estaciones de muestreo                          | 18     |
| Ictiofauna   | 21     |
| Riqueza y Abundancia en la zona de estudio                             | 21     |
| Riqueza y Abundancia por Estaciones                                    | 26     |
| Riqueza y Abundancia por tipo de Hábitat                               | 28     |
| Riqueza y Abundancia por tipo de Agua                                  | 29     |
| Riqueza y Abundancia por Rango Altitudinal                             | 30     |

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Lista de Peces registrados para la Cuenca del Río Inambari, zona Mazuko</b> | <b>32</b> |
| <b>Diagnosis de las especies registradas en el Río Inambari, en Mazuko, MD</b> | <b>36</b> |
| <b>Estado de Conservación, Índice de Integridad Biológica (IBI)</b>            | <b>77</b> |
| <b>Discusión</b>   | <b>78</b> |
| <b>Conclusiones</b>  | <b>81</b> |
| <b>Recomendaciones</b>   | <b>82</b> |
| <b>Referencias Bibliográficas</b>  | <b>83</b> |
| <b>Anexo</b>   | <b>89</b> |

*A mis padres, Moraima y Franklin, por todo su amor y confianza.  
Además, por brindarme muy buena educación y valores firmes.  
A mi hermana Sabina, Juan Carlos, Micaelita y Yanzer.*

## **AGRADECIMIENTOS**

A mi asesor, el biólogo Hernán Ortega Torres, por todo el apoyo brindado en el desarrollo de este estudio, por todas sus enseñanzas, consejos y palabras de aliento para la culminación de esta tesis.

Al Museo de Historia Natural, de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, por las facilidades de infraestructura y equipos.

A mis compañeros del laboratorio de Ictiología, por su amistad y recomendaciones dadas en el transcurso de este trabajo.

A los señores miembros del jurado Mg. Mauro Mariano, Mg. Iris Samané, Mg. Luis Hoyos, por su valioso tiempo y acertadas observaciones.

## I. RESUMEN

Se realizó el estudio de la composición íctica en 22 estaciones de muestreo ubicadas en la cuenca del río Inambari, distrito de Mazuko departamento de Madre de Dios, Provincia de Tambopata. Para ello se hicieron colectas empleando redes de arrastre a la orilla, medición de parámetros fisicoquímicos y descripción del hábitat acuático; obteniéndose la siguiente información: 1) composición taxonómica de la ictiofauna, en términos de diversidad, riqueza y abundancia; 2) caracterización limnológica de las estaciones; 3) datos para la determinación del estado de conservación de la zona.

Fueron caracterizados limnológicamente 22 habitats acuáticos, donde se colectaron 1411 individuos de peces, pertenecientes a 52 especies, 35 géneros, 13 familias y cuatro órdenes de peces. Por ordenes fueron más diversos los Characiformes (65%) y Siluriformes (251/o), siendo menor en Gymnotiformes (6%) y Perciformes (4%); destacándose la especie endémica: *Chaetostoma marcapatae*, tres nuevos registros para el país: *Serrapinnus notomelas*, *Pseudopimelodus bufonius* y *Pseudocetopsis gobiodes* y dos especies (en proceso de identificación), en los géneros: *Gephyrocharax* e *Imparfinis*.

Del análisis por tipo de hábitat, la mayor riqueza correspondió a las quebradas (44 especies), mientras que la mayor abundancia a los ríos (712 individuos); por tipo de agua, la mayor riqueza proviene de aguas claras (37 especies) y la máxima abundancia de aguas blancas (789 individuos) y de acuerdo al rango altitudinal la mayor riqueza y abundancia fue registrada en las estaciones de la zona baja (52 especies y 1309 individuos).

Los valores obtenidos del índice de Integridad Biológica (IBI) y Shannon-Wiener (H') permiten reconocer que existen ambientes acuáticos en diferente estado de conservación en el río Inambarí y tributarios. Valores que deben de tenerse en consideración para la elaboración de medidas de conservación de los ecosistemas acuáticos.

## ABSTRACT

There was carried out the study of the fishes diversity in 22 field stations located in the Inambari river basin, Madre de Dios department, Tambopata Province; all them included in the Mazuko Distriet. For these goals there were made fish collections using two kind of seines, recording physical-chemicals parameters and site descriptions; obtaining the following information: 1) fish fauna taxonomic composition, in terms of Richness (S) and Abundance (N); 2) limnological characterization of the aquatic habitats; and 3) data to determination of the conservation state of the zone.

From 22 aquatic habitats, were collected 1411 individuals, representing 52 species joined in 35 genera, 13 families and four orders of fishes. By orders were more diverse (65%) the Characiforms and Siluriforms (25%) and in lower proportion the Gymnotiforms (6%) and Perciforms (4%). It is remarkable one endemic species: *Chaetostoma marcapatae*, and three new records for the Peruvian fish fauna: *Serrapinnus notomelas*, *Pseudopimelodus bufonius* and *Pseudocetopsis gobiodes* and two species in identification process in the genera: *Gephyrocharax* and *Imparfinis*.

From the type of habitat analysis, the higher richness was recorded in the streams (44 species), instead the higher abundance comes from the rivers (712 individuals) and by the kind of water the higher richness was for clear waters (37 species) and the maximum abundance comes from the white waters (789 individuals) and following the altitudinal range the most richness and abundance were recorded along the lower portion with 52 species and 1309 individuals.

The Integrity Biological Index (IBI) and Shannon-Wiener (H') values obtained let the recognition about the distinct of conservation state of the aquatic habitats along the Inambari river basin. Those values have to be in consideration for the management and conservation measurements for the aquatic ecosystems.

## II. INTRODUCCIÓN

América del Sur contiene la ictiofauna más rica de agua dulce del mundo, por ello el estudio y divulgación de esa gran diversidad es negativamente afectada por el conocimiento incompleto de su ecología, biología y sistemática (Menezes, 1996). En términos de diversidad, se estima que el número final de especies de peces neotropicales de agua dulce sería de 7000 siguiendo a Schaefer (1998).

La selva peruana es una de las zonas más ricas en diversidad y abundancia de especies de peces (Ortega & Chang, 1998); sin embargo, no está suficientemente conocida, afortunadamente en los últimos años se ha visto incrementado los esfuerzos por inventariar la ictiofauna y proponer medidas de manejo y conservación de éstas áreas. Especialmente en aquellas áreas con vacíos de información y que eventualmente son convertidas en áreas protegidas por el Estado. El principal enfoque de los inventarios consiste en estudiar la composición taxonómica, estructura y distribución de los peces, en áreas poco conocidas, observando y documentando el estado de conservación de los ambientes acuáticos (Ortega *et al.*, 2003a; Willink *et al.*, 2005; Hidalgo & Olivera, 2004; Hidalgo & Quispe, 2004).

Pero, a pesar de ello se debe tomar en cuenta que aún existen numerosas áreas sin estudiar y que no se encuentran bajo la misma cobertura de protección, como es el caso de la región que comprende la cuenca del río Inambari en Madre de Dios.

El río Inambari nace en el nevado Ananea en el departamento de Puno y en una longitud aproximada de 437 km. reúne la contribución de numerosos tributarios, comprende una cuenca hidrográfica de 10396 km<sup>2</sup> pasando por el Distrito de Mazuko, (Departamento de Madre de Dios), en dicha zona se realiza la extracción artesanal de oro de forma intensiva por lo que se asume que en parte se encuentra fuertemente impactada.

El deterioro de muchos de los ríos de esta región por actividades como la minería de oro, deforestación, etc. pueden estar modificando las condiciones naturales de los ambientes acuáticos y en consecuencia afectando la diversidad, distribución y abundancia de los peces que tienen gran importancia ecológica y económica en Madre de Dios.

La composición de especies de peces del río Inambari (Madre de Dios) aún no ha sido estudiada y esto resulta necesario para conocer mejor la diversidad íctica de nuestra Amazonía y del país en general. Así mismo, se desconocen los parámetros básicos de calidad de agua que permitan relacionar al conocimiento del estado de conservación de la zona.

### **III. OBJETIVOS**

#### **3.1. Objetivo general:**

- **Estudio descriptivo de la ictiofauna de la Cuenca del río Inambari (Madre de Dios) y su estado de conservación.**

#### **3.2. Objetivos específicos:**

- **Obtener la composición taxonómica de los peces en la cuenca del río Inambari.**
- **Determinar la abundancia relativa y estimar la diversidad de especies de peces.**
- **Caracterizar limnológicamente los diversos ambientes acuáticos.**
- **Determinar el estado actual de conservación de los ambientes del sistema del río Inambari en Mazuko.**

#### IV.ANTECEDENTES

En los últimos años se ha observado un mayor esfuerzo por conocer la ictiofauna neotropical (América del Sur, Central y parte de América del Norte) estimándose la riqueza de especies cercana a las 7000 (Schacfer, 1998); sin embargo, existen muchas áreas muy poco o no exploradas ictio lógicamente, como ocurre en la selva peruana.

Sobre cuencas medianas, Salcedo (1998) en su trabajo de tesis para optar el título de biólogo (UNMSM) estudió la ictiofauna del río Perené registrando 45 especies, reportando 32 nuevos registros para la cuenca y dos nuevos para la ictiofauna peruana.

Para la zona del Alto Purús (Ortega & Rham, 2003) reportaron 78 especies, siendo éstos resultados muy importantes porque se trata del primer registro científico y con material de referencia para una zona antes desconocida para ésta disciplina.

Ortega *et al.* (2003b) realizaron una evaluación taxonómica de los peces de la cuenca del río Pachitea, registrando 158 especies para la zona, así mismo reportaron el impacto que se está dando producto de la deforestación, ganadería y la pesca con plantas tóxicas, con mayor evidencia en las zonas bajas.

En el sureste peruano, en especial en Madre de Dios, han sido estudiadas en parte las cuencas del Manu (Ortega, 1996); Tambopata (Chang, 1998) y Los An-figos (Barthem *et al*, 2003) y uno de los vacíos evidentes lo constituye la cuenca del río Inambari.

Las comunidades de peces de la región Sureste del Perú, en Madre de Dios, presentan una alta diversidad, como se confirma con los aportes de Ortega & Chang (1994) con el inventario del Santuario Nacional Pampas del Heath y recientemente por Barthem, *et al* (2003) y Goulding *et al* (2003) en la cuenca del río Madre de Dios.

En ese contexto, son significativos los aportes de Ortega (1996) quien realizó un estudio de inventario de la ictiofauna en 35 ambientes acuáticos del Parque Nacional del Manu, entre ~2500 y 350 msnm, determinando la composición y riqueza, registrando 210 especies y describiendo parte de la gran biodiversidad presente en ésta área protegida.

Chang (1998) realizó un estudio de la ictiofauna en la Zona Reservada Tambopata Candamo (Madre de Dios), registrando 233 especies, demostrando la alta biodiversidad existente en ésta zona del país.

**Así mismo se cuenta con información preliminar de un trabajo realizado entre los años 2003 y 2004 por Ortega et al. (2005) en la cuenca del río Madre de Dios, ruta de 250 Km., entre Puerto Maldonado e Iñapari, en el cual se realizó una evaluación ictiológica rápida y relacionada al estado de conservación de los ambientes acuáticos en la región.**

**Al presente no se han realizado estudios sobre conservación de ambientes acuáticos en la Cuenca del Río Inambari - Madre de Dios.**

## V. MATERIALES Y MÉTODOS

### 5.1 Área de estudio:

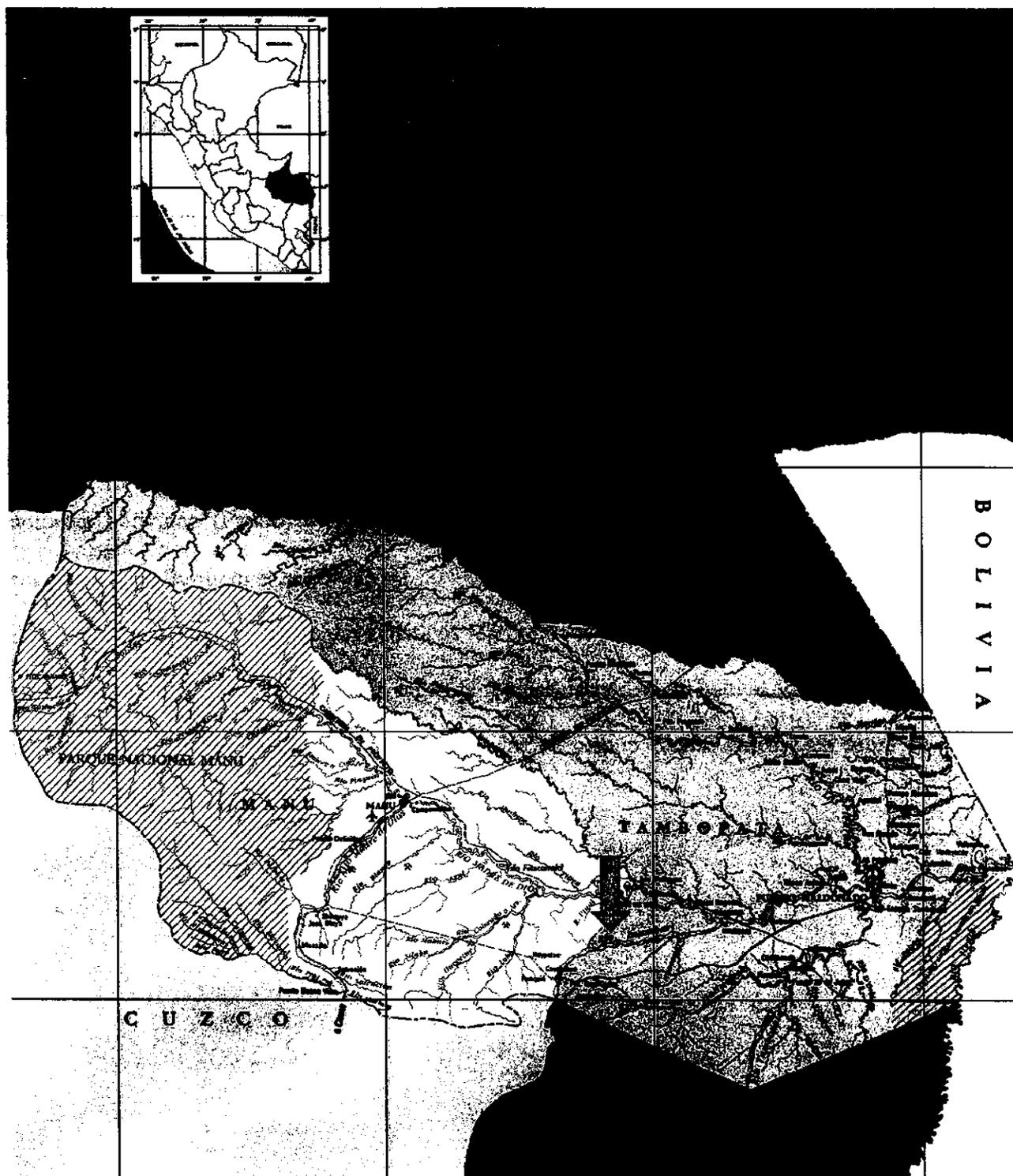
El área de estudio esta localizada en la parte baja y alta de la cuenca del río Inambari, departamento Madre de Dios ubicado en la Región Sur Oriental del territorio peruano, entre las coordenadas geográficas 9° 57' y 13° 20', Latitud Sur, 68° 39' y 72° 31', Longitud Oeste.

La zona corresponde al sector de selva alta y baja, cuyas altitudes varían entre los 444 hasta los 1108 y 304 a 368 metros, respectivamente. La parte alta constituye ceja de selva con ríos torrentosos y clima templado moderado lluvioso, propio de yungas fluviales. La parte baja, donde se realizó la mayoría de las estaciones, se caracteriza por ser llanuras fluvio - aluviales, con un clima tropical-lluvioso, correspondiente al sector de llanura amazónica, periódicamente húmedo con precipitaciones anuales superiores a 1000mm (Peisa, 2003).

El río Inambari es uno de los ríos que sirven de afluente al río Madre de Dios, haciendo su ingreso en el departamento del mismo nombre por la margen izquierda del mismo (Peisa, 2003), destacándose la poca información acerca de la zona. Figura 1.

La fase de campo fue realizada durante el desarrollo de dos expediciones: TRANSCONTINENTAL EXPEDITION - SECCION PERU y EARTHWATCH EXPEDITION en los meses de Julio y Agosto del 2004, respectivamente.

Figura 1. Ubicación Geográfica de la Cuenca del Río Inambari, Mazuko.



## **5.2. Diseño Experimental:**

En la cuenca del río Inambari se seleccionaron 22 estaciones de muestreo que corresponden a 19 cuerpos de agua lóticos, los cuales fueron escogidos según su representatividad y la facilidad de acceso a la zona. Registrándose la ubicación geográfica y la altitud; para futuros monitoreos ambientales. Tabla 1.

## **5.3. Método de muestreo:**

- **Muestreo Biológico: Peces.**

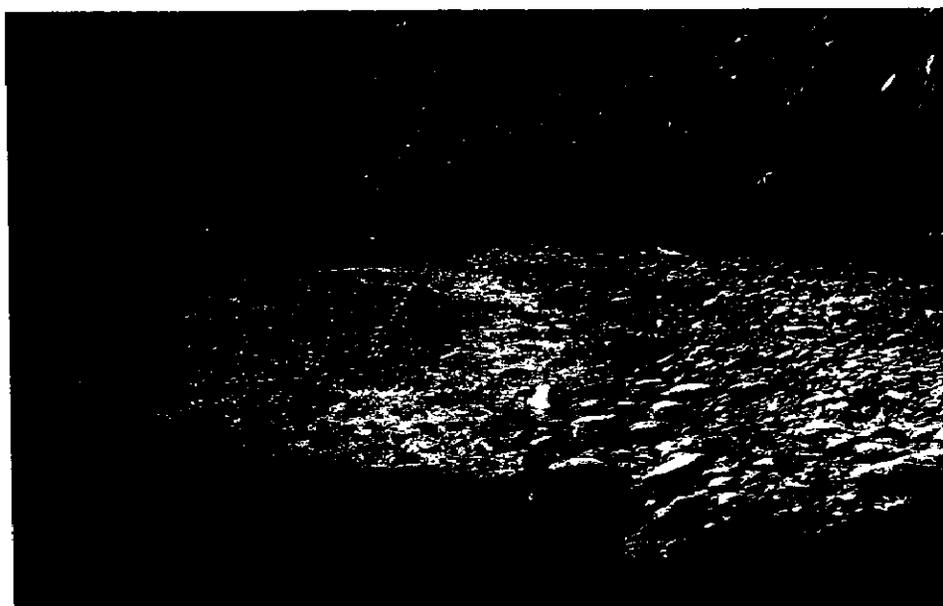
La colecta de peces se realizó de acuerdo al protocolo descrito en el Programa AquaRap (Chernoff, 1998) y aplicado en la expedición a la cuenca del Río Orthon ubicado en el noroeste boliviano (Pando) y otras expediciones; adicionalmente siguiendo también las sugerencias de Barthem *et al* (2003).

Se tomaron muestras en ambientes acuáticos representativos pertenecientes al río Inambari; estas estaciones fueron seleccionadas según la representatividad del hábitat acuático (ríos y quebradas). Figuras 2 y 3. Las muestras tomadas en campo fueron únicas, sin toma de muestras replica.

Figura 2. Río Inambari, Mazuko. Julio-Agosto 2004.



Figura 3. Quebrada Mirador. Cuenca del Río Inambari, Mazuko. Julio-Agosto 2004.



El material ictiológico fue obtenido empleando dos redes: de 10x3 y 5x1.5 metros; 5 y 2 mm. de abertura de malla, respectivamente. Los peces fueron fijados en una solución de formol al 10 % durante 48 horas y luego embalados en gasa de algodón y humedecidos con alcohol etílico al 70 % para su transporte e identificación en el Departamento de Ictiología del Museo de Historia Natural en Lima.

- **Muestreo de agua y descripción del hábitat:**

Para la realización del presente inventario se siguieron las sugerencias de métodos para la determinación de los factores fisicoquímicos según Ortega *et al* (1999) donde explican los protocolos sugeridos para la evaluación y monitoreo de los sistemas acuáticos del Río Bajo Urubamba, desde el punto de vista fisicoquímico hasta la toma de muestras biológicas.

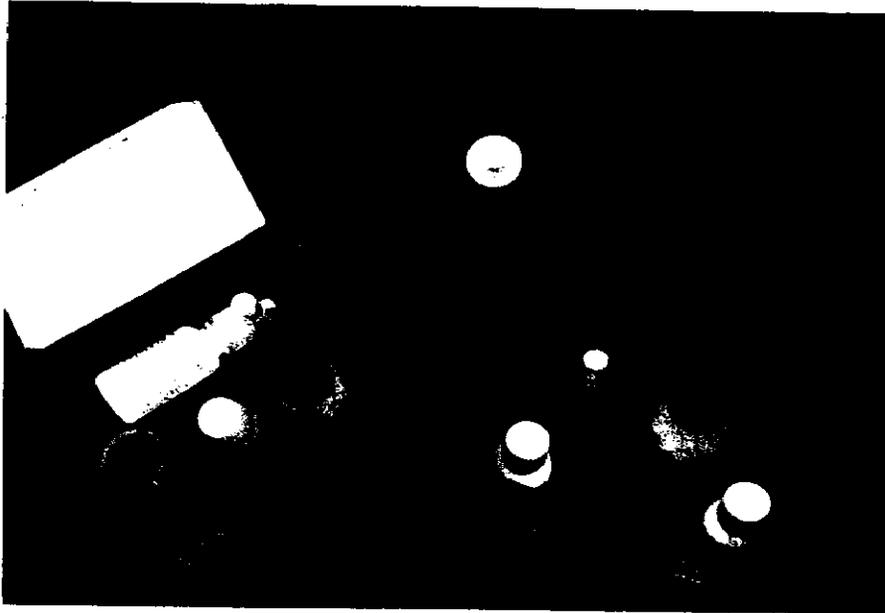
Se tomaron registros de los principales parámetros fisicoquímicos *in situ* como: Oxígeno disuelto (Winkler modificado), Dióxido de Carbono, pH y Dureza, todo ello con la utilización de equipo Portátil Limnológico marca LaMotte. Figura 4. Así como, también se registró la temperatura del aire y del agua, utilizando un termómetro de mercurio.

Para la determinación de la profundidad del hábitat acuático se calculó un promedio a partir de 10 mediciones a lo largo de una sección de 50 metros de muestreo.

La transparencia del agua fue determinada con el uso de un Disco de Secchi de 25 cm de diámetro y el tipo de agua (clara, blanca y negra) fue determinada según lo propuesto por Sioli (1984), que consiste en la determinación del tipo de agua según la relación entre el color, pH y oxígeno disuelto del agua.

Así mismo se realizaron descripciones de hábitat, destacándose la vegetación de orilla, color del agua, velocidad y tipo de hábitat. Tabla 2.

Figura 4. Equipo Limnológico LaMotte. Río Inambari, Mazuko. Julio-Agosto 2004.



#### **5.4. Procesamiento de Datos (Trabajo de Laboratorio):**

El material colectado fue separado y luego analizado taxonómicamente. La preservación final de los especímenes se hizo con alcohol etílico (70 %) y almacenados en grupos (lotes) en frascos de plástico de diferentes capacidades.

Para la identificación de las especies se consideraron aspectos morfológicos externos, merísticos y morfométricos. Los caracteres taxonómicos utilizados en la identificación fueron revisados con un microscopio estereoscópico de hasta 40X de aumento. Las mediciones se realizaron con un calibrador digital Mitutoyo de 0.1 mm. de precisión.

Se utilizaron claves de identificación y descripción siguiendo a Mago-Leccia (1994) y Albert (2001) para Gymnotiformes, Burges (1989) para Siluriformes, Géry (1977) para Characiformes, Kullander (1986) para Perciformes (Cichlidae); entre otros; además, se comparó con especímenes de referencia de la colección del Museo. Para confirmar la validéz de los nombres científicos y adoptar una clasificación reciente, se tomó en

consideración las contribuciones de Eschmeyer (1998) y Reis *et al.* (2003). Una vez identificadas las muestras, éstas fueron catalogadas, debidamente rotuladas y depositadas en la colección Ictiológica del Museo de Historia Natural.

#### **5.5. Método de determinación de la Diversidad, Riqueza y Abundancia de Peces:**

La determinación de la diversidad se hizo mediante el Índice de Shannon - Wiener:

$H' = -\sum (P_i \times \ln P_i)$ , donde  $P_i$  es la fracción de la especie  $i$  del total de la fauna. Este índice provee una medida aproximada de la diversidad, tomando una muestra de las diferentes poblaciones del área estudiada, y examinando la diversidad dentro de ella. (Magurran, 1988).

La riqueza de especies fue determinada según el número de especies por estación de muestreo (Magurran, 1988).

Para la determinación de la abundancia relativa se consideró el número de individuos capturados por especie, por estación y se relacionó con el porcentaje total de especímenes colectados (Magurran, 1988).

#### **5.6. Método de determinación del Estado de Conservación del Hábitat:**

Para la determinación del estado de conservación se utilizó el Índice de Integridad Biológica (IBI), éste es un sistema de calificación del hábitat diseñado por Karr (1991) para evaluar los cursos de agua en el hemisferio norte.

Este método se basa en la composición, estructura trófica, abundancia de la comunidad de peces y su condición saludable; datos obtenidos posteriormente a la fase de procesamiento de la información básica (identificación taxonómica y abundancia de los individuos colectados en campo).

El IBI considera tres categorías y comprende 12 criterios, establecidos por el autor, cuyos calificativos pueden ser 1, 3 ó 5 dependiendo de la magnitud o cualidad para cada uno de los criterios evaluados. Los valores extremos son: 60 para una condición prístina y de 12 para un estado severamente impactado.

La aplicación e interpretación para evaluar el estado de conservación de los ambientes acuáticos amazónicos del hemisferio sur fue modificado y adaptado por Ortega *et al.* (2003c) en la cuenca del Río Bajo Urubamba.

## **VI. RESULTADOS**

### **6.1. Caracterización de las estaciones de muestreo:**

**En total se evaluaron 22 estaciones que corresponden a 19 cuerpos de agua, de tipo lótico (6 ríos y 16 quebradas). Tabla 1 .**

**Los tipos de agua presentes fueron: clara (14) y agua blanca (8) y el rango altitudal fluctuó entre 1108 y 304 metros.**

**La vegetación observada fue variada, bosques de ribera, secundarios y fraccionados. En ningún caso se registro plantas acuáticas flotantes o sumergidas.**

**Los rangos de temperatura del agua oscilaron entre 20.7 y 30.5 'C y la del aire entre los 24.8 y 34.7 'C. Los niveles de pH estuvieron entre 6.6 y 7.5y la concentración de oxígeno disuelto varió entre 6 y 8.3 ppm. Tabla 2.**

**Consultar capitulo completo en formato impreso.**

## CAPITULO VII. DISCUSIÓN

Se confirma la existencia de una rápida transición entre selva alta y selva baja en la cuenca del Río Inambari, presente en el departamento de Madre de Dios lo que contribuye a la formación de diversos tipos de hábitats acuáticos, según Peisa et al. (2003).

Consultar el capítulo completo en formato impreso

## VIII. CONCLUSIONES

- La composición taxonómica de peces de la Cuenca del río Inambari evaluada se encuentra compuesta por 52 especies, en los cuales predominan los órdenes Characiformes y Siluriformes.
- La ictiofauna del Río Inambari en la zona de Mazuko presentó una moderada riqueza y abundancia específica, comparada con otras cuencas hidrográficas estudiadas en el departamento de Madre de Dios.
- Se destaca la presencia de una especie endémica para la zona: *Chaetostoma marcapatae* y la adición de *Serrapinnus notomelas*, *Pseudopimelodus bufonius* y *Pseudocetopsis gobioides* como nuevos registros para las aguas continentales del Perú.
- Esta cuenca se encuentra ambientalmente afectada, debido a la extracción minera de oro observada, habiéndose deteriorado y perdido habitats acuáticos, reflejados en los valores de H' e IBI.
- Reducción de la riqueza de especies de peces, afectando la pesca de consumo y generando problemas ambientales-sociales en la zona. Hecho constatado por observaciones personales con la venta y consumo de especies marinas por parte de los pobladores de la zona, debido a la ausencia de especies nativas para su consumo.

## **IX. RECOMENDACIONES**

- **Abarcar más áreas en el estudio y mayores colectas ictiológicas en diferentes épocas, lo que ayudará a incrementar los inventarios de peces y conocer el grado de impacto ambiental en el Río Inambari.**
- **Realizar estudios del efecto contaminante del mercurio, en los peces y en la salud pública.**
- **Se sugiere implementar medidas de manejo y conservación de los ambientes acuáticos de la cuenca del Río Inambari.**

## X. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Albert, J. S. 2001. Species diversity and phylogenetic systematics of America Knifefishes (Gymnotiformes, Teleostei). Misc. Public. Mus. Zool. Univ. Michigan.

Barthem, R., M. Goulding, B. Fosberg, C. Cañas & H. Ortega. 2003. AQUATIC ECOLOGY OF THE RIO MADRE DE DIOS, Scientific bases for Andes - Amazon Headwaters. Asociación para la Conservación de la Cuenca Amazónica (ACCA) / Amazon Conservation Association (ACA). Gráfica Biblos S.A., Lima, Perú. 117 pp.

Burges. W. E. 1989. Freshwater and Marine CATFISHES. A preliminary Survey of the Siluriformes. Ed. TFH . Canada. 784 pp.

Castro, R., L. Cassati, H.F. Santos, R.P. Vari, A.L.A Melo, L.S.F. Martins, T.X. Abreu, R.C. Benine, F.Z. Gibran, A.C. Ribeiro, F.A. Bockman, M. Carvalho, G.Z.P. Pelicao, K.M. Ferreira, R. Stopiglis & A. Akama. 2005. Structure and composition of stream ictiofauna of four tributary rivers of the upper Rio Parana basin, Brazil.

Castro, R. M. C., L. Cassati, H.F. Santos, K.M. Ferreira, A.C. Ribeiro, R.C. Benine, G.Z.P. Dardis, A.L.A Melo, R. Stopiglia, T.X. Abreu, F.A. Bockmann, M. Carvalho, F.Z. Gibran & F.C.T. Lima. 2003. Estructura e composição da ictiofauna de riachos do Rio Paranapanema, sudeste e sul do Brasil. Biota Neotrop., 3: 1-31.

- Chang, F. 1998. Fishes of Tambopata - Candamo Reserved Zone, southeastern Peru. *Revista Peruana de Biología* Vol. 5 (1): 17-27.
- Chang & Ortega. 1995. Additions and Corrections to the List of Freshwaters Fishes of Peru. Publicaciones del Museo de Historia Natural, Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Serie a Zoología. 50:1-11.
- Chernoff, B. and Willink, W. 1998. A Biological Assesment of the Aquatic Ecosystems of the Upper Rio Orthon Basin, Pando, Bolivia. *Bulletin of Biological Assesment* 15. Rapid Assesment Program. Conservation International, Field Museum, Museo Nacional de Historia Natural-Bolivia.
- Eschmeyer, W. 1998. *Catolog of Fishes*. California Academy of Sciences. San Francisco.
- Géry, J. 1977. *Characoids of the World*. Neptune City, New Jersey: TFH Publications. 672 pp.
- Goulding, M. Ronaldo Barthem, B. Forsberg, C. Cañas, and H. Ortega. 2003. *LAS FUENTES DEL AMAZONAS: Ríos, vida y conservación de la cuenca del Madre de Dios*. Asociacion para la Conservación de la Cuenca Amazónica (ACCA) / Amazon Conservation Association (ACA). Gráfica Biblos S.A., Lima, Perú. 198 pp.
- Hidalgo, M. y R. Olivera. 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.

Hidalgo, M y Quispe, R. 2004. *Peces de Megantoni - Urubamba, CUSZO, Perú.* En: Corine Vriesendorp, Lelis Rivera Chavez, Debra Moskovits, y Jennifer Shopland, editores. **Perú: Megantoni.** Rapid Biological Inventories 15. The Field Museum.

Karr, J. R. 1991. Biological Integrity: a long-neglected aspect of water resource management. *Ecological Applications* 1: 66-84.

Mago-Leccia. 1994. Electrical fishes of Continental waters of America. *Bibl. Acad. Cienc. Fis. Mat. Natur. Venezuela.*

Magurran, A. 1988. *Diversidad Ecológica y su Medición.* Ed. Vecha, Barcelona.

Menezes, Naercio. 1996. *Biodiversity in Brazil, a First Approach.* Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Brazil.

Ortega, H. 1996. Ictiofauna del Parque Nacional Manu, Madre de Dios, PERU. En: D. Wilson and A. Sandoval (Eds.). *MANU; The Biodiversity of Southeastern Peru.* Smithsonian Institution, Washington, D. C. (453-482).

Ortega H. & Chang F. 1998. Peces de Aguas Continentales del Perú. En: *La Diversidad Biológica de Iberoamérica.* (151). En: Halffter, G. (comp) 1998. *La Diversidad Biológica*

*de Iberoamérica* III. Volumen Especial, Acta Zoológica Mexicana, nueva serie. 223 p.  
Instituto de Ecología, A.C., Xalapa, Mexico.

Ortega Hernán, Iris Samané, Edgardo Castro, Max Hidalgo y Norma Salcedo. 1999.  
Protocolos Sugeridos para la Evaluación y el Monitoreo de los Sistemas Acuáticos del Bajo  
Urubamba, Perú Biodiversity Assesment and Monitoring of the Lower Urubamba Region,  
Perú. Pagoreni WellSite: Assesment and Training.

Ortega H, de Rham P. 2003a. *Peces del Río Purús*. En: Renata Leite, Nigel Pitman y  
Patricia Alvarez (Eds.). ALTO PURUS: Biodiversidad, Conservación y Manejo. Center for  
Tropical Conservation. Duke University.

Ortega H., McClain M., Samané I., Rengifo B., Hidalgo M., Castro E., Riofrío J.,  
Chocano L. 2003b. Fish Diversity, habitats and conservation of río Pachitea basin in  
Peruvian rainforest. 83rd Annual Meeting of the American Society of Ichthyologists and  
Herpetologists. Manaus, Brazil. Julio, 2003b.

Ortega H., Chocano L., Rengifo B., Velásquez M. 2003c. Evaluación de la Pesca e  
Hidrobiología en el Río Urubamba. Proyecto Camisea. Internet.

Ortega H., Hidalgo M., Rengifo B., Martinez S., Chipollini V., Palacios V. 2005.  
Evaluación ictiológica y de conservación entre Inambari – Iñapari (Madre de Dios). ICBAR  
XIV Reunión Científica. Lima Perú. Abril, 2005.

Peisa. 2003. Atlas Departamental del Perú. MADRE DEDIOS / UCAYALI. Ediciones Peisa. S.A.C. 168 pp.

Reis, R., S. O. Kullander, C. J. Ferraris Jr. 2003. Check list of the Freshwaters fishes of South and Central America. Pontificia Universidad Católica do Rio Grande do Sul. Brasil. 985 pp.

Salcedo, N. 1998. Ictiofauna de la Cuenca del Rio Perene, Junin-Peru. Tesis para optar el Titulo de Biologo. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Facultad de Ciencias Biologicas.

Schaefer, S. 1998. Conflict and Resolution: Impact of New Taxa on Phylogenetic Studies of the Neotropical Cascudinhos. (Siluroidei: Loricariidae). En: Malabarba et al. (Eds.). Phylogeny and Classification of Neotropical Fishes. PUCRS, Porto Alegre, Brazil.

Schultz. L. P. 1944. The catfishes of Venezuela, with descriptions of thirty-eight new forms. Proceesing of the United States National Museum.

Sioli Harold. 1984. THE AMAZON, Limnology and landscape ecology of a mighty river and its basin. DR. W. JUNK PUBLISHERS. Dordrecht.

Sven O. Kullander. 1986. Cichid fishes of the Amazon River drainage of Peru. Swedish Museum of Natural History.

Wilhm, J.F. y T.C. Dorris. 1968. Biological parameters of water quality. *Bioscience* 18. 447-481.

Willink, P., Chernoff, B. and Mc Cullough J. 2005. A Rapid Biological Assessment of the Aquatic Ecosystems of the Pastaza River Basin, Ecuador and Peru. *RAP Bulletin of Biological Assessment* 33. Conservation International, Washington, DC.