

**UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS**

**FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS**

**E.A.P. DE CIENCIAS BIOLÓGICAS**

**“ICTIOFAUNA Y ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LOS  
HÁBITATS ACUÁTICOS ENTRE AUCAYACU Y  
TOCACHE: CUENCA DEL RÍO HUALLAGA  
(HUÁNUCO – SAN MARTÍN)”**

**TESIS**

**Para optar al Título Profesional de  
Biólogo con Mención en Hidrobiología y Pesquería**

**AUTOR**

**Sonia Vanessa Meza Vargas**

**Lima – Perú**

**2014**



**UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS**  
(Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA)

**FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE  
CIENCIAS BIOLÓGICAS**

**ICTIOFAUNA Y ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LOS  
HÁBITATS ACUÁTICOS ENTRE AUCAYACU Y TOCACHE:  
CUENCA DEL RÍO HUALLAGA  
(HUÁNUCO – SAN MARTÍN)**

Tesis para optar al Título Profesional de Biólogo  
Mención en Hidrobiología y Pesquería

Asesor: Mag. T. HERNÁN ORTEGA TORRES

Bach. SONIA VANESSA MEZA VARGAS

Lima - Perú

2014

## ÍNDICE GENERAL

I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	4
2.1. Área de Estudio	4
2.2. Antecedentes	7
III. OBJETIVOS	8
3.1. Objetivo General	8
3.2. Objetivos Específicos	8
IV. MATERIALES Y MÉTODOS	9
4.1. Materiales	9
4.1.1 Material de campo	9
4.1.2 Material biológico	9
4.1.3 Material de gabinete	10
4.2 Metodología	10
4.2.1 Metodología de campo	10
4.2.1.1 Descripción del ambiente	10
4.2.1.2 Evaluación Visual Quebradas	11
4.2.1.3 Colecta de Peces	12
4.2.2 Metodología de laboratorio	12

4.2.2.1	Identificación de peces	12
4.2.2.2	Composición y estructura de la Ictiofauna	13
4.2.2.3	Análisis de la comunidad de peces	13
4.2.2.4	Análisis de la Integridad Biótica	15
V.	RESULTADOS	17
5.1	Caracterización de los ambientes acuáticos evaluados	17
5.2	Caracterización de la ictiofauna.	24
5.2.1	Composición y riqueza en el área de estudio.	24
5.2.2	Composición y Riqueza por estaciones	27
5.2.3	Abundancia	33
5.2.4	Frecuencia	36
5.2.5	Diversidad	37
5.2.5.1	Índices comunitarios de peces en ríos	37
5.2.5.2	Índices comunitarios de peces en quebradas	39
5.2.6	Acumulación de Especies	42
5.3	Estructura de la comunidad de peces	43
5.4	Estado de Conservación de los ambientes acuáticos	44
5.4.1	Índice de Integridad Biológica (IBI)	44
5.4.2	Evaluación Visual de quebradas (SVAP)	48



VI. DISCUSION	52
VII. CONCLUSIONES	56
VIII. RECOMENDACIONES	57
IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	58
TABLAS	
Tabla 1: Ubicación geográfica de las estaciones de muestreo, afluentes del río Huallaga, 2006.	5
Tabla 2: Ficha de SVAP	11
Tabla 3: Calificación del estado de conservación de los cuerpos de agua en SVAP	12
Tabla 4: Categorías y atributos considerados en el modelo del IBI.	16
Tabla 5: Calificación del estado de conservación de los cuerpos de agua, IBI.	16
Tabla 6: Calificación modificada del estado de conservación de los cuerpos de agua, IBI.	17
Tabla 7: Parámetros fisicoquímicos de los ríos, cuenca del río Huallaga, noviembre 2006.	20
Tabla 8: Parámetros físico-químicos de las quebradas, cuenca del río Huallaga, noviembre 2006.	24
Tabla 9: Lista taxonómica de la Ictiofauna en los afluentes del río Huallaga, noviembre de 2006.	24

Tabla 10: Resumen de la Riqueza (S) y abundancia (N) íctica por órdenes, afluentes del río Huallaga, 2006. 26

Tabla 11: Resumen de la riqueza (S) y abundancia (N) íctica por estaciones, cuenca del río Huallaga, noviembre 2006. 34

Tabla 12: Índices comunitarios de diversidad en ríos, cuenca del río Huallaga, noviembre 2006. 38

Tabla 13: Índices comunitarios de diversidad en quebradas, cuenca del río Huallaga, noviembre 2006. 39

## FIGURAS

Figura 1. Ubicación de las Áreas Naturales protegidas de Perú, SERNANP 2012. 2

Figura 2. Ubicación del Parque Nacional Cordillera Azul y su Zona de Amortiguamiento, SERNANP 2012. 3

Figura 3. Ubicación de los puntos de muestreo, cuenca del río Huallaga, noviembre 2006. 16

Figura 4. Mapa del estado de conservación de IBI en ríos, cuenca del río Huallaga, noviembre 2006. 45

Figura 5. Mapa del estado de conservación de IBI en quebradas, cuenca del río Huallaga, noviembre 2006. 47

Figura 6. Mapa del estado de conservación de los ríos según el SVAP, cuenca del río Huallaga, noviembre 2006. 49

Figura 7. Mapa del estado de conservación de las quebradas según el SVAP, cuenca del río Huallaga, noviembre 2006.	51
--	----

## GRÁFICOS

Gráfico 1. Riqueza de peces por ordenes, cuenca del río Huallaga, noviembre 2006.	26
Gráfico 2. Riqueza de peces por familias, cuenca del río Huallaga, noviembre 2006.	27
Gráfico 3. Abundancia de peces por ordenes, cuenca del río Huallaga, noviembre 2006.	33
Gráfico 4. Abundancia de peces por familias, cuenca del río Huallaga, noviembre 2006.	34
Gráfico 5. Riqueza (S) y Abundancia (N) de peces por estaciones, cuenca del río Huallaga, noviembre 2006.	35
Gráfico 6. Ranqueo de especies abundantes (%), cuenca del río Huallaga, noviembre 2006.	36
Gráfico 7. Ranqueo de especies frecuentes (%), cuenca del río Huallaga, noviembre 2006.	37
Gráfico 8. Índices de Diversidad de Shannon-Wiener ( $H'$ ) y Margalef ( $d'$ ) y Equidad de Pielou ( $J'$ ) en ríos, cuenca del río Huallaga, noviembre 2006.	38
Gráfico 9. Índices de Diversidad de Shannon-Wiener ( $H'$ ) y Margalef ( $d'$ ) y Equidad de Pielou ( $J'$ ) en quebradas, cuenca del río Huallaga, noviembre 2006.	40
Gráfico 10. Dendograma de similaridad de las estaciones evaluadas, cuenca del río Huallaga, noviembre 2006.	41

Gráfico 11. Curva de acumulación de especies, cuenca del río Huallaga, noviembre 2006.	42
Gráfico 12. Estimación de la riqueza de peces por hábitat, cuenca del río Huallaga, noviembre 2006.	43
Gráfico 13. Estado de conservación de IBI en ríos, cuenca del río Huallaga, noviembre 2006.	44
Gráfico 14. Estado de conservación de IBI en quebradas, cuenca del río Huallaga, noviembre 2006.	46
Gráfico 15. Estado de conservación en ríos, cuenca del río Huallaga, noviembre 2006.	48
Gráfico 16. Estado de conservación en quebradas, cuenca del río Huallaga, noviembre 2006.	50
<b>ANEXOS</b>	<b>63</b>
Anexo 1. Descripción del hábitat y parámetros fisicoquímicos de las estaciones de muestreo, afluentes del río Huallaga, 2006.	64
Anexo 2. Lista de peces con la abundancia por especies y estaciones.	66
Anexo 3. Criterios y puntuación de SVAP.	68
Anexo 4. Criterios y puntuación de IBI.	71
Anexo 5. Puntuación de IBI para todas las estaciones.	72
Anexo 6. Puntuación de SVAP para todas las estaciones.	73
Anexo 7. Galería fotográfica de los ambientes.	74
Anexo 8. Ficha técnica por especie.	76

## RESUMEN

El presente estudio se realizó en los tributarios menores de la margen derecha de la cuenca del río Huallaga (parte media) entre las provincias de Aucayacu (Huánuco) y Tocache (San Martín) que corresponde a la zona de amortiguamiento del Parque Nacional Cordillera Azul (ZA-PNCAZ). Los registros de datos y colectas se efectuaron en 22 estaciones de muestreo (2006) con el objetivo de determinar la composición de especies de peces y el estado de conservación de los cuerpos de agua. De 1677 ejemplares, se identificaron 64 especies de peces agrupados en 49 géneros, 17 familias y seis órdenes (de las cuales 13 especies corresponden a la colecta complementaria en 2008). En la composición destacan las especies más abundantes: *Knodus megalops* (55%) y *Knodus orteguasae* (16%) entre Characiformes (81% del total) e *Hypostomus ericius* (18%) en Siluriformes (11% del total). Se registró *Etsaputu relictum* Lujan et al 2011, especie nueva recientemente descrita. Las especies de peces colectadas representan el 6% de las registradas en la Amazonía peruana (Ortega et. al, 2012). La curva de acumulación de especies muestra una tendencia al incremento. Los valores de Shannon-Wiener (H') variaron en un rango de 0.98 y 3.4. Los índices utilizados para determinar la conservación, IBI y SAVP, basados en la composición de peces y en la descripción del ambiente respectivamente mostraron que la mayoría de ambientes evaluados presentaron una conservación regular, esto podría deberse que se realizan actividades extractivas, cultivos, etc. Se concluye que existe una diversidad moderada, uso de recursos; sin embargo, se recomienda posteriores estudios en la zona para implementar estrategias de conservación de los recursos hidrobiológicos.

**Palabras claves:** ictiofauna, conservación, Parque Nacional Cordillera Azul, zona de amortiguamiento.

## ABSTRACT

The present study was realized in the minor tributaries of the right margin of the Huallaga river basin (middle part) between Aucayacu (Huánuco) and Tocache (San Martín) provinces at the buffer zone of the Cordillera Azul National Park (ZA-PNCAZ). We assessed 22 sampling stations with the aim to determine the composition of fish species and the conservation condition of the water bodies. 1677 individuals were collected (2006), identified 64 species, grouped in 49 genera, 17 families and six orders (13 species are from complementary collect in 2008). In the composition the most abundant species were: *Knodus megalops* (55%) and *Knodus orteguasae* (16%) inside Characiformes (81% of total) and *Hypostomus ericius* (18%) in Siluriformes (11% of total). We registered *Etsaputu relictum* Lujan *et al* 2011, as a new species recently described. The total fish species collected represent 6 % of total species registered in the Peruvian Amazon (Ortega *et.al*, 2012). The Shannon-Wiener (H') index shows a range of 0.98 to 3.4. IBI and SAVP indexes based on the fish composition and environment description respectively were used to determine the conservation, they showed that the majority of sampling stations had a regular conservation, this might owe that there are realized extractive activities, cultures, etc. We conclude that a moderate diversity, resource use, but further studies are recommended in the area to implement conservation strategies for aquatic resources.

**Key words:** Ictiofauna, conservation, Cordillera Azul National Park, buffer zone.

## I. INTRODUCCIÓN

Nuestra Amazonia se caracteriza por presentar una alta diversidad en flora y fauna debido a los diferentes hábitats que posee. Esto guarda relación con procesos geológicos, climáticos y evolutivos (Lundberg, 2001). Así, en la región Neotropical, los peces continentales son los más diversos del planeta (Lowe-McConnell, 1987; Albert & Reis, 2011). Lamentablemente la pérdida del hábitat es la amenaza principal para la mayoría de especies fauna y flora (Primack *et al* 2001) y por lo general esto es consecuencia del crecimiento de la población y las actividades del hombre como la minería, agricultura, ganadería, tala, etc. (Ortega *et al.*, 2012). Por eso, una de las preocupaciones actuales es la conservación de áreas naturales que garanticen no solo el cuidado y protección de especies sino también de los hábitats que las albergan. Las áreas naturales protegidas del Perú abarcan el 15.821% (19'562, 686.23 ha) del territorio nacional (SERNANP, 2012, Figura1), de estas, el Parque Nacional Cordillera Azul (PNCAZ, Figura 2) es el tercero más grande con 1'353,190.85 hectáreas, después de Alto Purús y Manu, que protege comunidades biológicas y hábitats muy diversos en excelente estado de conservación que van desde los 300 a 2400m. de altitud. El estudio realizado es un aporte al conocimiento de la ictiofauna de la ZA PNCAZ, que nos permite conocer las especies de peces presente, establecer la composición taxonómica por estaciones y determinar el estado de conservación en la zona evaluada, además es un aporte para la elaboración de planes de manejo de fauna.

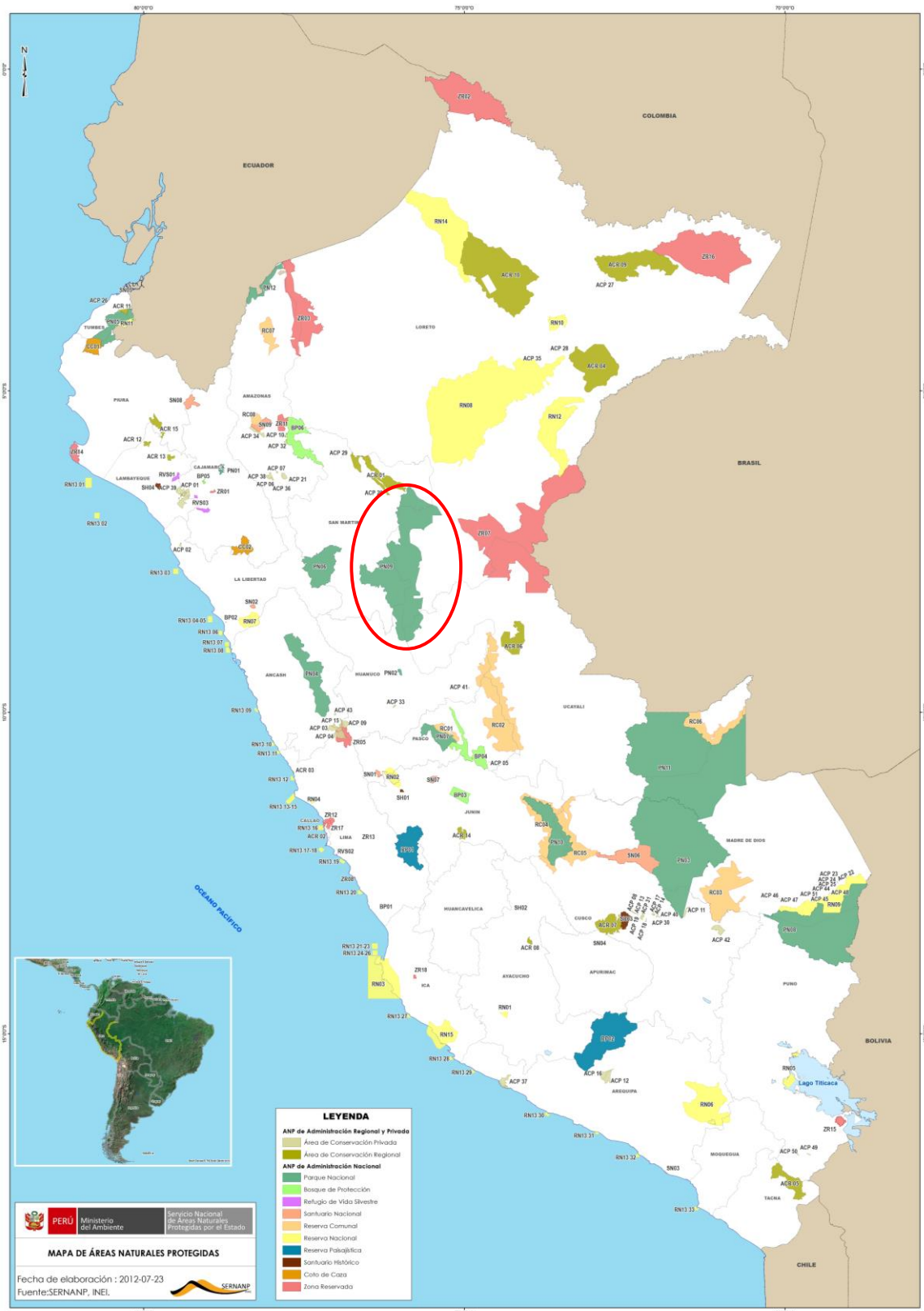


Figura 1. Ubicación de las Áreas Naturales protegidas de Perú, SERNANP 2012.



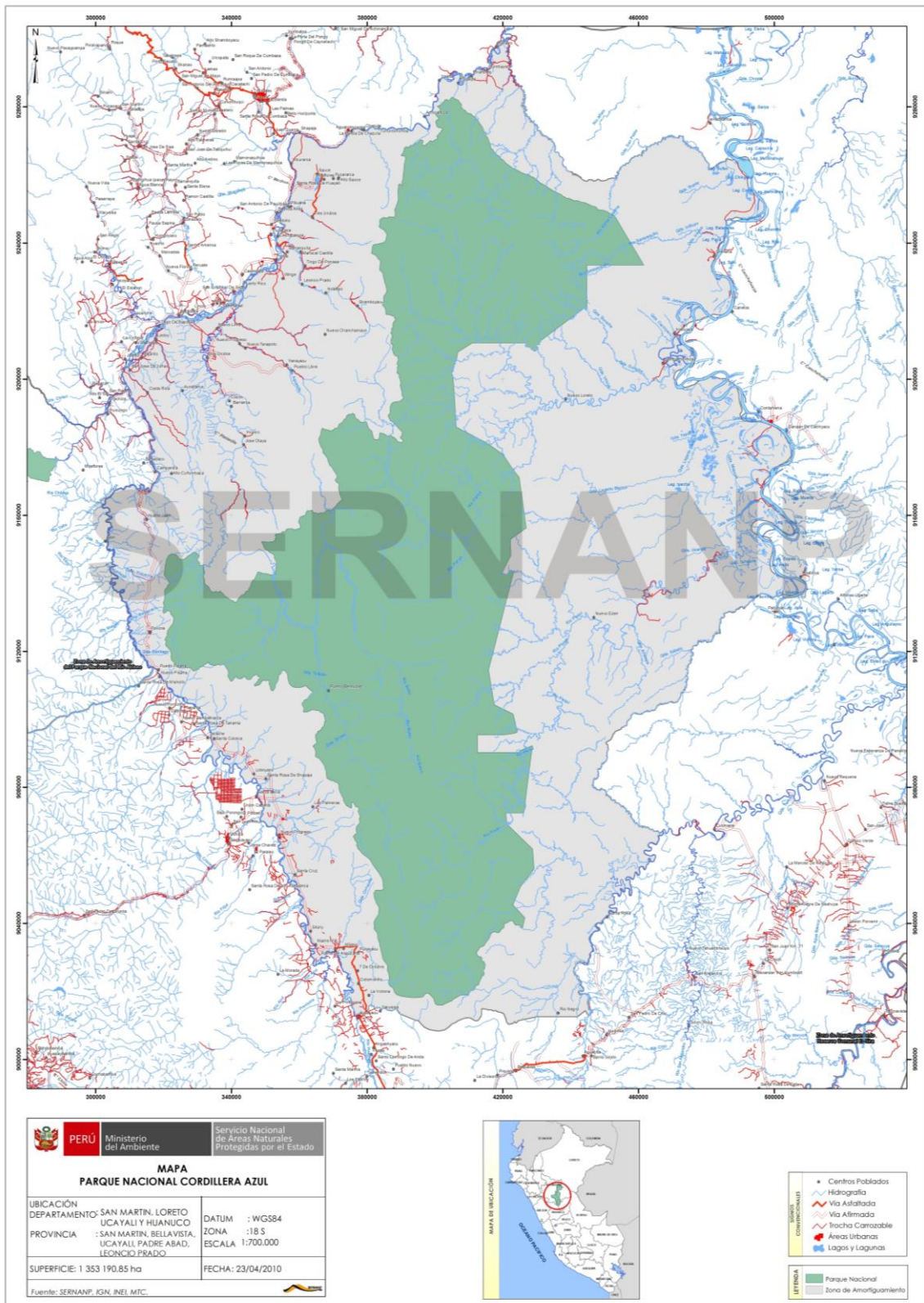


Figura 2. Ubicación del Parque Nacional Cordillera Azul y su Zona de Amortiguamiento, SERNANP 2012.

## **II. MARCO TEÓRICO**

### **2.1 Área de estudio**

El Río Huallaga es el mayor afluente del Marañón, tributario del Amazonas y con sus 1,138km se constituye como el quinto río más largo del territorio peruano. Tiene su nacimiento en el departamento de Pasco en la Laguna de Huascacocha, al sur de la cordillera de Raura, que cambia su nombre de origen de río Ranracancha a río Blanco y río Chaupihuaranga, y es cuando se une con el río Huariaca que toma el nombre de río Huallaga. Cuenta con afluentes como los ríos Chinchao, Monzón, Chontayacu, Tocache, Huayabamba, Saposoa, Sisa, Mayo, Parapapura, Aipena por la margen izquierda, y los ríos Tulumayo, Biabo, Ponaza y Chipurana por la margen derecha (PEISA 2003, INEI 1999).

La Zona de Amortiguamiento (ZA) es la que se encuentra adyacente al parque con la función de reducir los impactos externos, además por su naturaleza y ubicación requiere un tratamiento especial, para garantizar la conservación del área protegida (Ley de áreas naturales protegidas Ley No. 26834). La unión del río Aucayacu al río Huallaga delimita la ZA del Parque Nacional Cordillera Azul (PNCAZ) en la parte inferior izquierda. El área de estudio se ubica dentro de la ZA-PNCAZ, entre Aucayacu y Tocache y se caracteriza por presentar bosque de colina alta con una precipitación promedio de 3 000 mm, dos épocas climáticas marcadas, seca de junio a setiembre y lluviosa de noviembre a marzo. La vegetación, corresponde a monte ribereño, presentando gramíneas, caña brava, arbustos, palmeras y en algunos casos cultivos de cacao, café y plátano (PEISA 2003).

El estudio se llevó a cabo en la zona de amortiguamiento (ZA) del Parque Nacional Cordillera Azul (PNCAZ) entre las provincias de Aucayacu y Tocache, pertenecientes a los departamentos de Huánuco y San Martín (Figura 3), en las vertientes menores de la cuenca del Río Alto Huallaga en su margen derecha. La colecta se realizó del 21 al 25 de noviembre del año 2006 correspondiente a la época de inicio de lluvias, y una colecta complementaria en setiembre de 2008. Se evaluaron 22 estaciones (13 en ríos y nueve en quebradas) pertenecientes a 18 cuerpos de agua lóticos (aguas corrientes) correspondientes a selva baja, con una altitud entre 492 y 622 m.s.n.m. (Tabla 1, anexo 1).

Tabla 1. Ubicación geográfica de las estaciones de muestreo, afluentes del río Huallaga, noviembre 2006

Estación	Código	Coordenadas (UTM)	Altitud (m)	Fecha
E01	CHUALLAGA2006.11.21-01	18L 377587 9035104	556	21-nov-06
E02	CHUALLAGA2006.11.21-02	18L 376327 9032454	549	21-nov-06
E03	CHUALLAGA2006.11.22-01	18L 376727 9047190	562	22-nov-06
E04	CHUALLAGA2006.11.22-02	18L 377923 9045724	622	22-nov-06
E05	CHUALLAGA2006.11.22-03	18L 378191 9042854	590	22-nov-06
E06	CHUALLAGA2006.11.22-04	18L 378018 9042620	584	22-nov-06
E07	CHUALLAGA2006.11.22-05	18L 375214 9042200	577	22-nov-06
E08	CHUALLAGA2006.11.23-01	18L 354874 9071158	514	23-nov-06
E09	CHUALLAGA2006.11.23-02	18L 360840 9071472	562	23-nov-06
E10	CHUALLAGA2006.11.23-03	18L 361031 9074966	583	23-nov-06
E11	CHUALLAGA2006.11.23-04	18L 352835 9075874	509	23-nov-06
E12	CHUALLAGA2006.11.23-05	18L 351868 9079522	507	23-nov-06
E13	CHUALLAGA2006.11.23-06	18L 359918 9078612	555	23-nov-06
E14	CHUALLAGA2006.11.23-07	18L 349300 9081302	501	23-nov-06
E15	CHUALLAGA2006.11.24-01	18L 340764 9089964	492	24-nov-06
E16	CHUALLAGA2006.11.24-02	18L 341829 9090188	512	24-nov-06
E17	CHUALLAGA2006.11.24-03	18L 344594 9089824	531	24-nov-06
E18	CHUALLAGA2006.11.24-04	18L 345278 9089132	527	24-nov-06

E19	CHUALLAGA2006.11.24-05	18L 345513 9085922	512	24-nov-06
E20	CHUALLAGA2006.11.24-06	18L 349800 9082818	531	24-nov-06
E21	CHUALLAGA2006.11.25-01	18L 379131 9013337	573	25-nov-06
E22	CHUALLAGA2006.11.25-02	18L 379763 9014298	578	25-nov-06



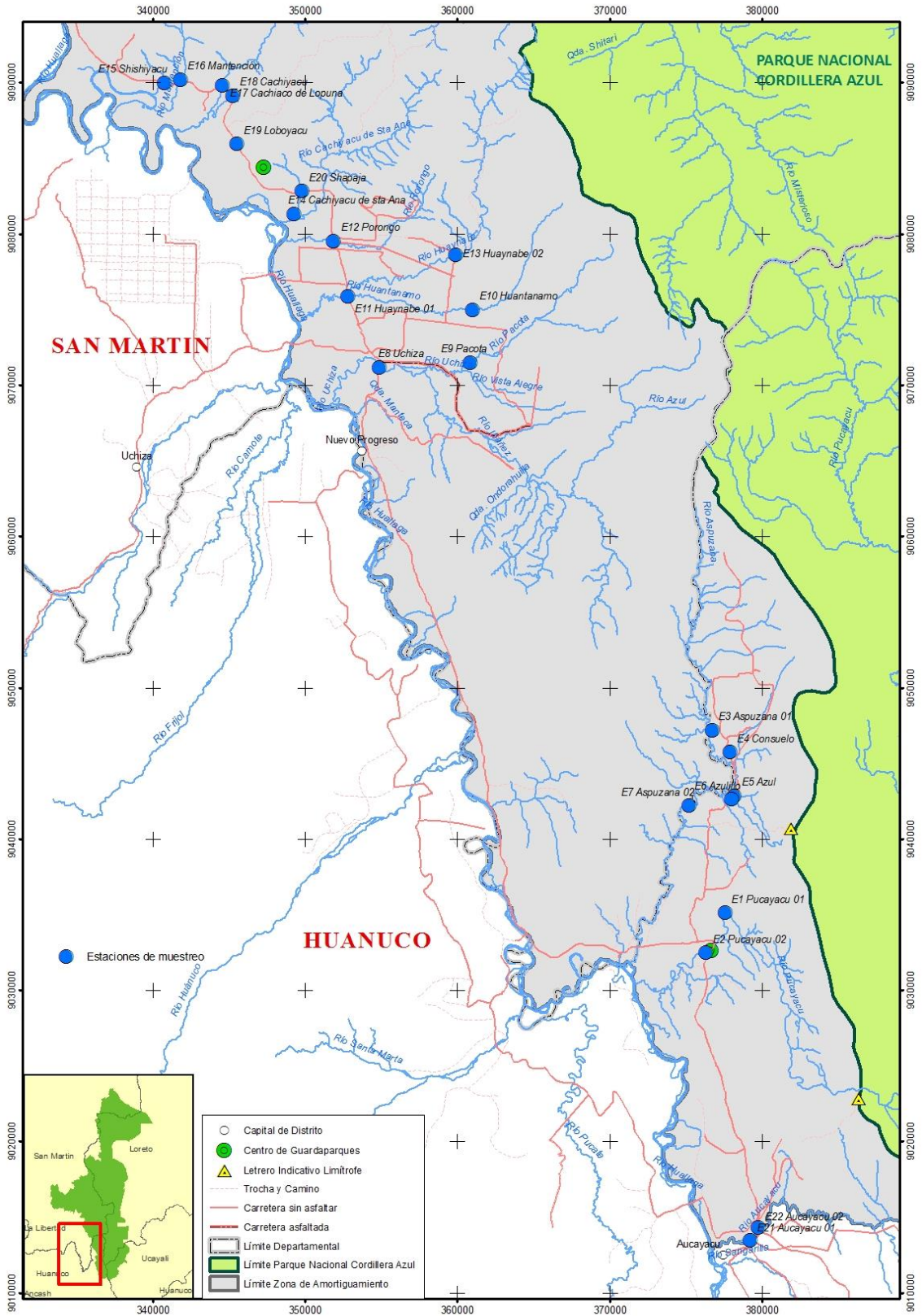


Figura 3. Ubicación de los puntos de muestreo, cuenca del río Huallaga, noviembre 2006.

## 2.2 Antecedentes

Los primeros estudios de peces realizados en la cuenca del Huallaga datan de 1920 de la expedición ictiológica liderada por Carl Eigenmann y otros investigadores (Eigenmann & Allen, 1942) que recorrieron la selva peruana desde Junín hasta Loreto donde reportaron 150 y 12 especies para el Bajo Huallaga (menos de 600m) y Alto Huallaga (entre los 600 y 1500m), respectivamente.

Los reportes históricos de Correa (1982), donde recogió información y documentó la composición de especies ícticas en la zona del Huallaga Central hasta el río Mayo corresponden a un enfoque pesquero de los recursos de consumo humano.

Ortega *et al.* (1997-98), realizaron un estudio entre Juanjuí y Juan Guerra (San Martín) para determinar la presencia de peces exóticos como la “tilapia” (*Oreochromis niloticus*) y “guppy” (*Poecilia reticulata*) documentando los impactos negativos de estas especies en el medio natural.

En el 2000 se realizó el Inventario Biológico Rápido (IBR) que precedió al establecimiento del Parque Nacional Cordillera Azul en las zonas del alto río Pauya y dos áreas en el alto río Pisqui en el departamento de Loreto, evidenciándose una alta biodiversidad y buen estado de conservación de los ambientes acuáticos. Se registraron 93 especies de peces de las cuales 22 constituyeron nuevos registros para Perú y al parecer 10 nuevas especies para la ciencia (IBR, Alverson *et al.*, 2001).

En el Parque Nacional Tingo María, al sur del PNCAZ, referencias pioneras dan a conocer nueve especies de peces para el área protegida (Dourojeanni y Tovar, 1972), mientras que para 2003 reportan 30 especies de peces para la zona.

Maco *et al.* (2006), Rodríguez *et al.* (2006); realizaron el estudio hidrobiológico a cargo del IIAP de la provincia de Tocache, en el departamento de San Martín, como base de la propuesta de Zonificación Ecológica y Económica en el Huallaga central abarcando ambos márgenes de la cuenca, en San Martín, registrando 70 especies de peces que estuvieron representando a 50 géneros y 20 familias.

En Ortega *et al.* 2007 describen la diversidad de peces y su relación con el estado de conservación de cuerpos de agua amazónicos en el nororiente de Perú, en el Bajo Huallaga, entre Tarapoto y Yurimaguas; empleando el Índice de Integridad Biológica (IBI) como método cuantitativo para determinar el estado de conservación de los ambientes acuáticos basado en la composición y estructura de la comunidad de los peces, reportándose 95 especies.

Velásquez & Meza 2008 realizaron una colecta de peces en la zona de amortiguamiento del PNCAZ, al sur oeste del parque, coincidiendo con tres estaciones, se registraron 19 especies de peces. Finalmente en otras cuencas, Palacios & Ortega 2009 reportaron 52 especies de peces para la cuenca del río Inambari perteneciente a la cuenca del río Madre de Dios, con rangos similares de altitud.

### **III. OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivo general**

Conocer la composición de la ictiofauna y determinar el estado de conservación de los ambientes acuáticos entre los centros poblados de Aucayacu y Tocache, cuenca del Río Alto Huallaga, entre Huánuco y San Martín.

### **3.2 Objetivos específicos**

- a) Descripción limnológica de los ambientes acuáticos.
- b) Describir la composición taxonómica, estructura y distribución de la ictiofauna.
- c) Determinar la diversidad de peces mediante índices comunitarios.
- d) Determinar el estado de conservación de los ambientes acuáticos utilizando los índices IBI y protocolo de evaluación visual (SVAP, Stream visual available protocol).

## **IV. MATERIALES Y METODOS**

### **4.1 Materiales**

#### **4.1.1 Material de campo**

- Mapas
- Fichas de campo
- Libreta de campo, lápiz 2B, plumones indelebles.
- Redes: de arrastre (10 x 2 m, y de 5 x 1,5 m con tamaño de malla 5 mm), atarraya (8 kg y 4 kg).
- Multiparámetro portátil (HANNA), cámara fotográfica (Sony Cyber-shot 10Mpx) y GPS (GRAMIN).
- Gasa pañal, papel toalla y tijera.
- Pila AA, AAA, cintas ducktape, y de embalaje.
- Tapers de plástico herméticos 20x30cm, bolsas ziploc (30x40cm y 27x28cm).



- Baldes de plástico de 8L y 20L.
- Alcohol de 96° y Formol de 40%.

#### **4.1.2 Material biológico**

Estuvo constituido por 1677 ejemplares de peces colectados para este estudio el cual después del proceso de separación e identificación taxonómica fue depositado en la colección ictiológica del Museo de Historia Natural MUSM.

#### **4.1.3 Material de gabinete**

- Microscopio estereoscópico.
- Pinzas de metal
- Bandejas plásticas
- Lámparas
- Calibrador Digital Mitutoyo series 500
- Bibliografía especializada
- Guantes quirúrgicos
- Alcohol de 70%
- Frascos de diferentes medidas (50, 100, 500 y 1000 mL)

### **4.2 Metodología**

#### **4.2.1 Metodología de campo**

##### **4.2.1.1 Descripción del ambiente**

Cada estación evaluada fue georreferenciada, con un GPS para la obtener las coordenadas geográficas (UTM) y la altitud. Se elaboró una ficha de campo para describir las características del ambiente observando: el tipo de agua (blanca o clara según Sioli, 1984), color aparente del agua, amplitud del cauce, velocidad de la corriente, profundidad, transparencia, tipo de sustrato. Con ayuda de un multiparámetro portátil (HANNA) se registraron los parámetros físico-químicos de temperatura, oxígeno disuelto y pH en el agua. Además se realizó un registro fotográfico del lugar.

#### 4.2.1.2 Evaluación Visual Quebradas

El protocolo de evaluación visual de quebradas (SVAP) se basa principalmente en las características físicas del ambiente para determinar el estado de conservación de los cuerpos de agua. Se originó en Estados Unidos para quebradas y la primera adaptación para ríos del hemisferio sur fue dada por Oyague (2006) en el río Ponasa en el departamento de San Martín. Consiste en la calificación de 12 criterios físicos del ambiente donde la puntuación depende de la intensidad que presentó cada atributo, con valores de: 1, 3, 5, 7 ó 10 (anexo 3). El puntaje de evaluación final para cada estación se obtiene de la suma de los valores dados a cada criterio dividido por 12 y en el caso donde los criterios no fueron calificados por no tener las características mínimas para aplicar, se divide entre el número de elementos evaluados. (Tabla 2).

Tabla 2. Ficha del Protocolo de evaluación visual de quebradas (SVAP)

Medida	Criterios	Puntaje
1	Zona ribereña	
2	Estabilidad de la orilla	
3	Apariencia del agua	
4	Aumento de nutrientes	
5	Cobertura para peces	
6	Régimen de velocidad y profundidad	

7	Variabilidad de pozas	
8	Hábitat de macroinvertebrados	
9	Presión de pesca	
10	Rápidos pequeños con sustrato atascado	
11	Presencia de estiércol	
12	Presencia de basura	

Finalmente se obtiene la calificación de conservación de acuerdo a los rangos que figuran en la Tabla 3.

Tabla 3. Calificación del estado de conservación de los cuerpos de agua en SVAP.

Calificación	Valores
Pobre	< 6.0
Regular	6.1-7.4
Bueno	7.5-8.9
Excelente	> 9.0

#### 4.2.1.3 Colecta de peces

Se utilizaron redes de arrastre a la orilla de 10X3 m y 5X2 m (malla de 5mm) y atarraya, con un esfuerzo de 10 lances por cada aparejo. Los peces colectados fueron fijados en formol al 10% durante 48 horas con la respectiva etiqueta para cada estación, utilizando la metodología de Ortega *et al.* 2007. Para el traslado, los peces fueron envueltos en gasa humedecida con etanol al 70% dentro de bolsas plásticas y colocadas en contenedores plásticos.

#### 4.2.2 Metodología de laboratorio

##### 4.2.2.1 Identificación de peces

Todo el procesamiento de las muestras biológicas se desarrolló en el laboratorio del departamento de Ictiología del Museo de Historia Natural, UNMSM, donde se desembalaron los peces y se separaron por morfotipos en cada estación,

posteriormente se procedió a la identificación de los grupos taxonómicos hasta especie utilizando datos morfológicos, morfométricos y merísticos con ayuda de estereoscopio, calibrador Mitutoyo (precisión de 0.1 mm) y bibliografía especializada: Géry (1977) en Characiformes; Burgess (1989) en Siluriformes; Mago-Lecia (1984) y Albert (2001) en Gymnotiformes, Kullander (1986) en Perciformes, etc. Se siguió la nomenclatura y clasificación del Check List of the Freshwater Fishes of South and Central America - CLOFFSCA (Reis *et al.* 2003). Seguidamente se colocaron en frascos plásticos, se preservaron en etanol (70%) y fueron debidamente etiquetados y rotulados con la información de las estaciones de muestreo, familia, nombre de la especie, localidad, coordenadas, altitud, fecha, nombre del colector, nombre de quién lo identificó, número de individuos. Posteriormente se registraron en el catálogo asignándoles un número para cada lote y finalmente se depositaron en la Colección Ictiológica MUSM.

#### **4.2.2.2 Composición y estructura de la Ictiofauna**

Seguido al proceso de identificación se elabora una lista taxonómica de peces que comprende: orden, familia, género y especie distribuidos en cada estación expresados en porcentajes.

La riqueza (S) es el número de especies a nivel de orden y familia presentes en cada estación o tipo de hábitat, se expresa en porcentaje de la riqueza.

La abundancia (N) es el número de individuos por especie donde al expresarse en porcentaje se obtiene la abundancia relativa.

La estructura está conformada por las especies dominantes, es decir, las que fueron frecuentes y abundantes en todo el estudio, ordenadas de manera decreciente.

#### **4.2.2.3 Análisis de la comunidad de peces**

Para la diversidad se utilizaron índices comunitarios biológicos obtenidos de paquetes estadísticos como el PRIMER 5 y EstimateS, solo se requiere de la lista de peces obtenida anteriormente.

- Índice de Shannon-Wiener (H'): mide la diversidad de especies, se expresa con un número positivo, en ecosistemas naturales varía entre 0 y 5 (Magurran, 2004). Ecosistemas con mayores valores son los bosques tropicales y arrecifes de coral mientras que los que tienen valores menores son las zonas desérticas.

$$H' = -\sum p_i \log_2 p_i$$

$$p_i = n_i / N \quad \text{abundancia proporcional de una especie}$$

$n_i$  : # de individuos de la especie  $i$ .

$N$  : # total de individuos de todas las especies

- Índice de Margalef (d'): estima la biodiversidad en base a la distribución numérica de los individuos de diferentes especies en función al número de individuos de la estación. Así, los valores menores de dos (<2) indica una baja biodiversidad y valores mayores de dos (>2) indica una alta biodiversidad.

$$d' = (S-1)/\ln N$$

S: riqueza

N: abundancia

- Índice de Pielou o Equidad (J'): Se define como una medida que expresa la similaridad en abundancia de diferentes especies dentro de una estación. Los valores van de cero a uno, donde valores mayores a 0.8 indica una comunidad en equilibrio, es decir que son igualmente abundantes y valores menores a 0.8 tiene una distribución con dominancia de una especie (Magurran, 2004). Se calcula con la siguiente ecuación:

$$E = H / \log_2(S)$$

S: riqueza de especies

H: índice de Shannon-Wiener

Según Ortega & Hidalgo (2008), la diversidad de peces varían tanto en latitud (sur y norte) como en altitud (costa, sierra y selva), donde se considera una diversidad buena, moderada o mala, respecto al número de especies encontradas en ambientes conocidos con características similares.

- **Curva de acumulación de especies:** Para estimar la riqueza de especies en un área determinada, se realiza la curva de acumulación de especies, donde el eje Y de las gráficas representa el número de especie y en el eje X están las estaciones. Si la curva muestra pocos cambios indica que a medida que aumente el número de muestras, el número de especies no cambiará, entonces el muestreo en este sitio ha sido suficiente; si la curva sigue aumentando indica que aún se pueden encontrar especies nuevas en el muestreo, es decir que éste aun no es suficiente.

- **Estimación de la riqueza**

La riqueza de especies observadas es a menudo un sesgo estimativo de la riqueza de especies. Por lo tanto, se usó el estimador no paramétrica de remuestreo Jackknife de primer orden para estimar la riqueza de especies en los diferentes hábitats.

#### 4.2.2.4 Análisis de la Integridad Biótica

El modelo del Índice de Integridad Biótica (IBI) fue creado en 1981 y modificado en 1991 por Karr, donde hace uso de la diversidad y composición de la ictiofauna para

determinar la conservación de los cuerpos de agua. Se aplicó en varios países con buenos resultados, posteriormente Taphorn (2006) hizo la adaptación para Venezuela y Ortega *et. al.* (2007) para Perú. En este índice los atributos a ser evaluados se agrupan en tres categorías; los datos son obtenidos de la lista de peces que presenta cada río o quebrada (Tabla 4). Cada lista de peces se analiza de manera particular de acuerdo a los componentes de cada categoría, la explicación detallada de cada atributo se observa en el anexo 4.

Tabla 4. Categorías y atributos considerados en el modelo del IBI.

<b>Categorías</b>	<b>Medidas</b>	<b>Criterios</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>
Riqueza o diversidad de especies	1	Número de spp.	1	3	5
	2	Characiformes	1	3	5
	3	Siluriformes	1	3	5
	4	Gymnotiformes	1	3	5
	5	No Ostariophysi	1	3	5
	6	Tolerantes	1	3	5
Composición trófica de las especies	7	Omnívoros	1	3	5
	8	Detritívoros	1	3	5
	9	Carnívoros	1	3	5
Abundancia y condición de los peces	10	Nº Individuos	1	3	5
	11	Saludables	1	3	5
	12	No lesionados	1	3	5
		<b>Totales</b>	<b>12</b>	<b>36</b>	<b>60</b>

El puntaje puede ser uno para un valor mínimo del atributo (no deseable), cinco es el máximo (condición deseable) y 3 es intermedio, así el puntaje por estación puede ser de 12 indicando que el cuerpo de agua está muy impactado hasta 60 para cuerpos de agua prístinos. (Tabla 5)

Tabla 5. Calificación del estado de conservación de los cuerpos de agua, IBI.

<b>Calificación de Condición</b>	<b>Rango de Valores</b>
Deteriorada	12 - 20
Afectada	21 - 30
Aceptable	31 - 40
Buena	41 - 50
Excelente	51 - 60

La modificación que se propone en este trabajo es con fines comparativos entre el IBI y SVAP. Los puntajes van de 12 a 60, donde 12 es el valor mínimo y 60 el valor máximo, que se dividen en cuatro en vez de cinco para obtener los rangos de calificación que son los mismos que el SVAP. Tabla 6

Tabla 6. Calificación modificada del estado de conservación de los cuerpos de agua, IBI.

<b>Calificación de condición</b>	<b>Rango de valores</b>
Pobre	12-24
Regular	25-36
Bueno	37-48
Excelente	49-60

## **V. RESULTADOS**

### **5.1. Caracterización de los ambientes acuáticos evaluados**

Datos de la caracterización de los ambientes evaluados están detallados en Anexo 1, Tabla 7 y Tabla 8.



### **Río Pucayacu (E01 y E02)**

Hábitat de aguas blancas de color aparente marrón, con valores promedios de ancho del cauce 50 m, la profundidad 1.30 m. y la transparencia 0.1 m. El sustrato estuvo compuesto por canto rodado (30%), fango y hojarasca (70%). La vegetación ribereña estuvo conformada por platanal y “caña brava” principalmente. El área de muestreo comprendió 1000m<sup>2</sup>. Los parámetros físico-químicos son el resultado promedio de las 02 estaciones, el pH del agua fue 8.67, la concentración de oxígeno disuelto fue de 4.84 mg/L, la temperatura del agua registrada fue de 27.65 °C en y la temperatura del ambiente fue de 30.55 °C.

### **Río Aspuzana (E03 y E07)**

Hábitat de aguas claras, de color aparente verde, con valores promedios de ancho del cauce 20 m, la profundidad 1.5 m. y la transparencia 0.7 m. El sustrato estuvo compuesto por canto rodado (50%), arena (25%) y arcilla (25%). La vegetación ribereña conformada por fabáceas, gramíneas y palmeras. El área de muestreo fue 900m<sup>2</sup>. en promedio. Los parámetros físico-químicos son el resultado promedio de las 02 estaciones, el pH del agua fue 7.68, la concentración de oxígeno disuelto fue de 5.7 mg/L, la temperatura del agua registrada fue de 23.3 °C y la temperatura del ambiente fue de 29.5 °C.

### **Río Uchiza (E08)**

Hábitat de agua blanca con color aparente marrón, el ancho del cauce fue 50 m, la profundidad de 1 m y la transparencia de 0.1 m. El sustrato estuvo compuesto de piedras (90%) y arena (10%). La vegetación ribereña fue arbustiva y presentó “cético”, “caña”, “kutzú”, “retamas de rio”, platanal. El área de muestreo fue 2400 m<sup>2</sup> aproximadamente. Presentó pH de 7.8, la concentración de oxígeno disuelto fue de

6.56 mg/L, la temperatura del agua registrada fue de 23 °C y la temperatura del ambiente fue de 24.5 °C.

#### **Río Pacota (E09)**

Hábitat de agua clara con color aparente verdoso, el ancho del cauce fue 30 m, la profundidad de 1 m y la transparencia de 0.2 m. El sustrato estuvo compuesto por grava (30%), canto rodado (40%) y arena (30%). La vegetación ribereña fue arbustiva y presentó “atadijo”, “kutzú”, “cético”, gramalote, “bolaina”. El área de muestreo fue 600 m<sup>2</sup> aproximadamente. Presentó pH de 7.9, la concentración de oxígeno disuelto fue de 6.6 mg/L, la temperatura del agua registrada fue de 23.3 °C y la temperatura del ambiente fue de 27.6 °C.

#### **Río Huaynabe (E11 y E13)**

Hábitat de agua clara en la parte alta con color aparente verdoso y agua blanca después de la unión con la quebrada Huantanamo, con color aparente marrón, con valores promedios de ancho del cauce 15 m, la profundidad 1 m y la transparencia 0.3 m. En general el sustrato fue duro compuesto por arena (40%), arcilla (20%), piedra (40%). La vegetación ribereña fue arbustiva. El área de muestreo fue 375m<sup>2</sup> en promedio. Los parámetros físico-químicos son el resultado promedio de las 02 estaciones, el pH del agua fue 8.02, la concentración de oxígeno disuelto fue de 6.02 mg/L, la temperatura del agua registrada fue de 25.7 °C y la temperatura del ambiente fue de 29.6 °C.

#### **Río Cashiyacu de Santa Ana (E14)**

Hábitat de agua blanca con color aparente marrón, el ancho del cauce fue de 20 m, la profundidad de 0.8 m y la transparencia de 0.1 m. El sustrato estuvo conformado por

piedras (30%), canto rodado (30%), guijarro (20%) y arcilla (20%). La vegetación ribereña fue arbustiva. El área de muestreo fue 360m<sup>2</sup> aproximadamente. Presentó pH de 7.7, la concentración de oxígeno disuelto fue de 5.49 mg/L, la temperatura del agua registrada fue de 25.7 °C y la temperatura del ambiente fue de 28.4 °C.

### **Río Mantención (E16)**

Hábitat de agua blanca con color aparente marrón, el ancho del cauce fue 15 m, la profundidad fue 1 m y la transparencia de 0.1 m. El sustrato estuvo compuesto por canto rodado (40%), arena (30%) y grava (30%) La vegetación ribereña pan de árbol, “oje”, “pachaco”, “anona”, “yanabarilla”, “sapote”, “sangre de grado”. El área de muestreo fue 160m<sup>2</sup> aproximadamente. Presentó pH de 8.04, la concentración de oxígeno disuelto fue de 6.91 mg/L, la temperatura del agua registrada fue de 22.9 °C y la temperatura del ambiente fue de 25.1 °C.

### **Río Cashiyacu de Lopuna (E17)**

Hábitat de agua blanca con color aparente marrón, el ancho del cauce fue 20 m, la profundidad fue 0.6 m y la transparencia de 0.1 m. El sustrato estuvo compuesto por piedra (40%) y canto rodado (60%). La vegetación ribereña estuvo conformada por “matico”, “carrizo”, “atadijo”. El área de muestreo fue 900m<sup>2</sup> aproximadamente. Presentó pH de 8.0, la concentración de oxígeno disuelto fue de 6.56 mg/L, la temperatura del agua registrada fue de 22.4 °C y la temperatura del ambiente fue de 25.8 °C.

### **Río Aucayacu (E21 y E22)**

Hábitat de agua blanca con color aparente marrón, con valores promedios de ancho del cauce 45 m, la profundidad 1.10 m. y la transparencia 0.1 m. El sustrato estuvo compuesto por piedra (50%), canto rodado (25%) y arena (25%). La vegetación estuvo conformada por “oje”, “caña brava”, “bolcina”, “chipillo”, “pubinzana” y “pájaro bobo”. El área de muestreo fue 900m<sup>2</sup> en promedio. Los parámetros físico-químicos son el resultado promedio de las 02 estaciones, el pH del agua fue 7.95, la concentración de oxígeno disuelto fue de 4.88 mg/L, la temperatura del agua registrada fue de 23.1 °C y la temperatura del ambiente fue de 29.1 °C.

Tabla 7. Parámetros físicoquímicos de los ríos de la cuenca del río Huallaga, (noviembre 2006)

Río	Est.	pH	OD (gr/L)	T Agua (°C)	T Aire (°C)
R. Pucayacu 1	E01	8.83	4.81	27.6	32.1
R. Pucayacu 2	E02	8.51	4.87	27.7	29
R. Aspuzana 1	E03	7.96	5.09	22.5	27.4
R. Aspuzana 2	E07	7.40	6.30	24.1	31.6
R. Uchiza	E08	7.80	6.56	23.0	24.5
R. Pacota	E09	7.90	6.60	23.3	27.6
R. Huaynabe 1	E11	7.77	5.97	24.8	29.5
R. Huaynabe 2	E13	8.26	6.06	26.6	29.7
R. Cachiyacu de Santa Ana	E14	7.70	5.49	25.7	28.4
R. Mantención	E16	8.04	6.91	22.9	25.1
R. Cachiyacu de Lopuna	E17	8.00	6.56	22.4	25.8
R. Aucayacu 1	E21	8.07	5.10	23.7	29.1
R. Aucayacu 2	E22	7.82	4.65	22.5	29.1

#### **Quebrada Consuelo (E04)**

Hábitat de aguas claras con color aparente verde, el ancho del cauce fue 7 m, la profundidad de 1.1 m y la transparencia de 1.1 m. El sustrato fue de canto rodado (50%) y fango (50%). La vegetación ribereña fue arbustiva. El área de muestreo fue 700 m<sup>2</sup> aproximadamente. Presentó pH con tendencia alcalina de 7.47, la

concentración de oxígeno disuelto fue de 4.98 mg/L, la temperatura del agua registrada fue de 20.8 °C y la temperatura del ambiente fue de 24.1 °C.

#### **Quebrada Azul (E05)**

Hábitat de agua clara con color aparente verdoso, el ancho del cauce promedio fue 5 m, la profundidad de 1.2 m y la transparencia de 0.3 m. El sustrato estuvo compuesto de piedras (40%), arena (30%) y troncos (30%). La vegetación ribereña fue arbustiva. El área de muestreo fue 500m<sup>2</sup> aproximadamente. Presentó pH de 7.17, la concentración de oxígeno disuelto fue de 4.91 mg/L, la temperatura del agua registrada fue de 21.1 °C y la temperatura del ambiente fue de 33 °C. (Tabla 8).

#### **Quebrada Azulillo (E06)**

Hábitat de agua clara con color aparente verde-marrón, el ancho el ancho del cauce fue 5 m, la profundidad de 0.8 m. y la transparencia de 0.3 m. El sustrato estuvo compuesto de arena (50%) y arcilla (50%). La vegetación ribereña fue arbustiva principalmente y presentó “uña de gato”. El área de muestreo fue 300m<sup>2</sup> aproximadamente. Presentó pH de 7.7, la concentración de oxígeno disuelto fue de 8.3 mg/L, la temperatura del agua registrada fue de 22.8 °C y la temperatura del ambiente fue de 32.8 °C.

#### **Quebrada Huantanamo (E10)**

Hábitat de agua clara con color aparente verdoso, el ancho del cauce fue 5 m, la profundidad de 0.8 m. y la transparencia de 0.8 m. El sustrato estuvo compuesto por piedras (50%) y arcilla (50%). La vegetación ribereña fue arbustiva y presentó “pachaco”, “cetico”, “ortiga”, “yanabarilla” “oje”, “ichanga” y “ocuera”. El área de muestreo fue 200m<sup>2</sup> aproximadamente. Presentó pH de 7.6, la concentración de

oxígeno disuelto fue de 6.31 mg/L, la temperatura del agua registrada fue de 26 °C y la temperatura del ambiente fue de 29.2 °C.

### **Quebrada Porongo (E12)**

Hábitat de agua clara con color aparente verdoso, el ancho del cauce fue de 8 m, la profundidad de 1 m y la transparencia de un metro. El sustrato estuvo conformado por piedras (40%), arena (40%), hojarasca (20%). La vegetación ribereña fue arbustiva. El área de muestreo fue 200m<sup>2</sup> aproximadamente. Presentó pH de 7.7, la concentración de oxígeno disuelto fue de 6.14 mg/L, la temperatura del agua registrada fue de 25.6 °C y la temperatura del ambiente fue de 30 °C.

### **Quebrada Shishiyacu (E15)**

Hábitat de agua clara con color aparente verde, el ancho del cauce fue de 4 m, la profundidad de 0.5 m. y la transparencia de 0.5 m. El sustrato estuvo conformado por piedras (50%) y hojarasca (50%). La vegetación ribereña “cético”, “sangre de grado”, palmera, “matico”, “palo de agua”, “catahua”, “yacucaspi”. El área de muestreo fue 400m<sup>2</sup> aproximadamente. Presentó pH de 8.02, la concentración de oxígeno disuelto fue de 6.59 mg/L, la temperatura del agua registrada fue de 22.8 °C y la temperatura del ambiente fue de 24.6 °C.

### **Quebrada Cachiyacu (E18)**

Hábitat de agua clara con color aparente verde, el ancho del cauce fue de 6 m, la profundidad de 0.5 m y la transparencia de 0.5 m. El sustrato estuvo conformado por canto rodado (70%) y grava (30%). La vegetación ribereña fue arbustiva y presentó “sangre de grado”. El área de muestreo fue 450m<sup>2</sup> aproximadamente. Presentó pH de

8.15, la concentración de oxígeno disuelto fue de 7.21 mg/L, la temperatura del agua registrada fue de 23.7 °C y la temperatura del ambiente fue de 26.6 °C.

### **Quebrada Loboyacu (E19)**

Hábitat de agua clara con color aparente verde, el ancho del cauce fue de 5 m, la profundidad de 0.4 m. y la transparencia de 0.4 m. El sustrato estuvo conformado por piedras (90%) y arena (10%). La vegetación ribereña fue arbustiva y presentó “sangre de grado”. El área de muestreo fue 100m<sup>2</sup> aproximadamente. Presentó pH de 7.77, la concentración de oxígeno disuelto fue de 5.58 mg/L, la temperatura del agua registrada fue de 24 °C y la temperatura del ambiente fue de 29.7 °C.

### **Quebrada Shapaja (E20)**

Hábitat de agua clara con color aparente verde, el ancho del cauce fue de 4 m, la profundidad de 0.5 m. y la transparencia de 0.5 m. El sustrato estuvo conformado por piedras (90%) y arena (10%). La vegetación ribereña fue arbustiva. El área de muestreo fue 160m<sup>2</sup> aproximadamente. Presentó pH de 7.98, la concentración de oxígeno disuelto fue de 5.82 mg/L, la temperatura del agua registrada fue de 24 °C y la temperatura del ambiente fue de 27.3 °C.

Tabla 8. Parámetros físico-químicos de las quebradas, cuenca del río Huallaga, noviembre 2006.

<b>Quebrada</b>	<b>Est.</b>	<b>pH</b>	<b>OD (mg/L)</b>	<b>T Agua (°C)</b>	<b>T Aire (°C)</b>
Q. Consuelo	E04	7.47	4.98	20.8	24.1
Q. Azul	E05	7.17	4.91	21.1	33.0
Q. Azulillo	E06	7.70	8.30	22.8	32.8
Q. Huantanamo	E10	7.6	6.31	26	29.2
Q. Porongo	E12	7.7	6.14	25.6	30
Q. Shishiyacu	E15	8.02	6.59	22.8	24.6
Q. Cachiyacu	E18	8.15	7.21	23.7	26.6
Q. Loboyacu	E19	7.77	5.58	24	29.7
Q. Shapaja	E20	7.98	5.82	24	27.3

## 5.2. Caracterización de la ictiofauna

### 5.2.1 Composición y riqueza en el área de estudio

En total se colectaron 1677 ejemplares, identificándose 64 especies de peces agrupados en 49 géneros, 17 familias y seis ordenes, de las cuales 13 especies corresponden a la colecta complementaria en 2008, indicadas con asterisco (\*) (Tabla 9 y anexo 2) siguiendo la clasificación propuesta por Reis *et. al.* (2003) y Ferraris (2007) para los Siluriformes. El super Orden Ostariophysi (Characiformes, Siluriformes y Gymnotiformes) conformó el 93% con 14 familias y 41 géneros, y dentro de los No Ostariophysi (Perciformes y Cyprinodontiformes) solo 4 especies (7%) del total con 2 familias y 3 géneros.

Tabla 9. Lista taxonómica de la Ictiofauna registrada en los afluentes del río Huallaga, noviembre 2006.

Orden	Familia	Género	Especie
Characiformes	Characidae	<i>Acestrocephalus</i>	<i>boehlkei</i>
		<i>Astyanacinus</i>	<i>multidens</i>
		<i>Astyanax</i>	<i>bimaculatus</i>
		<i>Astyanax</i>	<i>fasciatus</i>
		<i>Astyanax</i>	<i>maximus</i>
		<i>Bryconamericus</i>	<i>grosvenori</i> *
		<i>Bryconamericus</i>	sp.
		<i>Bryconacidnus</i>	sp.
		<i>Ceratobranchia</i>	sp.
		<i>Creagrutus</i>	<i>changae</i> *
		<i>Creagrutus</i>	<i>flavescens</i>
		<i>Creagrutus</i>	<i>ortegai</i>
		<i>Creagrutus</i>	sp.
		<i>Hemibrycon</i>	<i>jabonero</i>
		<i>Hemibrycon</i>	<i>jelskii</i>
		<i>Hemibrycon</i>	<i>huambonicus</i>
		<i>Knodus</i>	<i>megalops</i>
		<i>Knodus</i>	<i>orteguasae</i>
		<i>Leptagoniates</i>	<i>steindachneri</i>
		<i>Paragoniates</i>	<i>alburnus</i>
		<i>Othonocheirodus</i>	<i>eigenmanni</i> *
		<i>Roeboides</i>	<i>affinis</i> *
		<i>Chrysobrycon</i>	cf. <i>hesperus</i>
<i>Scopaeocharax</i>	<i>rhinodus</i>		



		<i>Tytocharax</i>	sp.
		<i>Odontostilbe</i>	cf. <i>ecuadorensis</i>
		<i>Odontostilbe</i>	<i>fugitiva</i>
		<i>Prodontocharax</i>	<i>melanotus</i>
		<i>Prodontocharax</i>	sp.
		<i>Pygocentrus</i>	<i>nattereri</i> *
	Crenuchidae	<i>Characidium</i>	sp. A
		<i>Characidium</i>	sp. B
	Erythrinidae	<i>Hoplias</i>	<i>malabaricus</i>
	Parodontidae	<i>Parodon</i>	<i>buckleyi</i>
	Prochilodontidae	<i>Prochilodus</i>	<i>nigricans</i> *
		<i>Potamorhina</i>	<i>altamazonica</i> *
	Curimatidae	<i>Steindachnerina</i>	<i>guentheri</i>
		<i>Steindachnerina</i>	<i>dobula</i> *
	Anostomidae	<i>Leporinus</i>	<i>striatus</i>
Gymnotiformes	Sternopygidae	<i>Eigenmannia</i>	cf. <i>virescens</i>
		<i>Sternopygus</i>	sp.
	Auchenipteridae	<i>Centromochlus</i>	<i>perugiae</i>
	Heptapteridae	<i>Imparfinis</i>	sp. *
		<i>Pimelodella</i>	<i>gracilis</i>
	Cetopsidae	<i>Cetopsis</i>	<i>plumbea</i>
	Trichomycteridae	<i>Trichomycterus</i>	sp.
	Callichthyidae	<i>Callichthys</i>	<i>callichthys</i> *
Siluriformes		<i>Ancistrus</i>	<i>tamboensis</i>
		<i>Ancistrus</i>	sp.
		<i>Chaetostoma</i>	<i>change</i>
		<i>Chaetostoma</i>	<i>lineopunctatum</i>
		<i>Chaetostoma</i>	sp.
	Loricariidae	<i>Etsaputu</i>	<i>relictum</i>
		<i>Farlowella</i>	sp.
		<i>Fonchilloricaria</i>	<i>nanodon</i> *
		<i>Hypostomus</i>	<i>niceforoi</i>
		<i>Hypostomus</i>	<i>oculeus</i>
		<i>Hypostomus</i>	<i>pyrineusi</i>
	Astroblepidae	<i>Astroblepus</i>	sp.
Synbranchiformes	Synbranchidae	<i>Synbranchus</i>	<i>marmoratus</i> *
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Poecilia</i>	<i>reticulata</i>
		<i>Bujurquina</i>	<i>huallagae</i>
Perciformes	Cichlidae	<i>Cichlasoma</i>	<i>amazonarum</i> *
		<i>Crenicichla</i>	<i>sedentaria</i>

En el anexo 8 se muestra una ficha técnica con la clasificación taxonómica, que incluye una descripción de cada especie basada en características morfológicas externas y un mapa de distribución.

Los órdenes Characiformes y Siluriformes obtuvieron la mayor riqueza con seis familias (40%) cada uno mientras que los Gymnotiformes, Perciformes y Cyprinodontiformes estuvieron representados cada uno por familia (6.7%). (Tabla 10)

Tabla 10. Resumen de la Riqueza (S) y abundancia (N) íctica por órdenes, registrada en afluentes del río Huallaga, noviembre 2006.

Órdenes	Familias	Especies	N° Individuos
Characiformes	6	31	1375
Siluriformes	6	15	186
Gymnotiformes	1	2	4
Perciformes	1	2	30
Cyprinodontiformes	1	1	82
<b>5</b>	<b>15</b>	<b>51</b>	<b>1677</b>

Los Characiformes presentaron el 58.3% de la riqueza de especies en total, seguidos por los Siluriformes con 31.7 %, Gymnotiformes 3.3%, Perciformes 5% y Cyprinodontiformes 1.7%. (Gráfico 1)

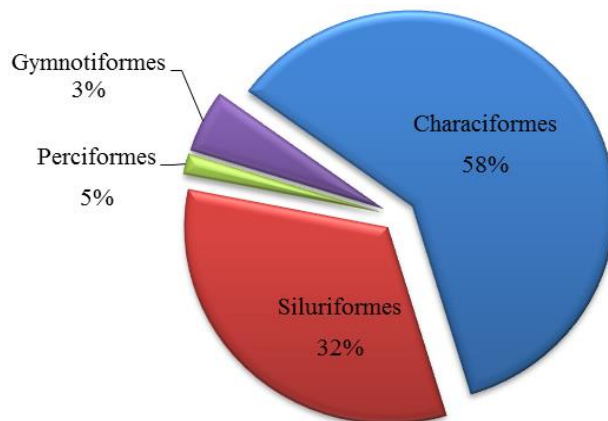


Gráfico 1. Riqueza de peces por ordenes, cuenca del río Huallaga, noviembre 2006.

Dentro de las familias, Characidae y Loricariidae tuvieron mayor riqueza con 43.3% y 21.6% respectivamente seguidas por Crenuchidae (6.7%), Cichlidae (5.0%),

Parodontidae (3.3%), Cetopsidae (3.3%), Sternopygidae (3.3%), las demás hacen en conjunto 13%. (Gráfico 2)

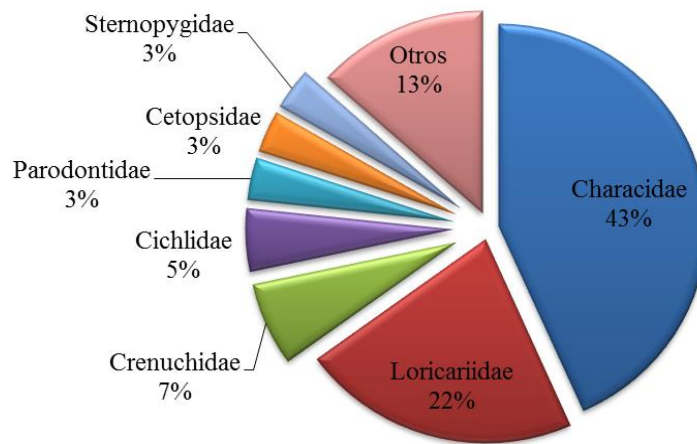


Gráfico 2. Riqueza de peces por familias, cuenca del río Huallaga, noviembre 2006.

### 5.2.2 Composición y Riqueza por estaciones

#### Río Pucayacu (E01 y E02)

Se obtuvieron 15 especies (29.4% del total) conformadas por siete Characiformes (46.7%), siete de Siluriformes (46.7%) y una sola especie de Gymnotiformes (6.6%). La familia con mayor riqueza fue Characidae con seis especies (40%), seguida por Loricariidae con cinco (33.3%), mientras que Crenuchidae, Sternopygidae, Auchenipteridae y Cetopsidae representaron el 26.7% con una especie cada una. Las especies con un registro fueron *Bryconamericus* sp. perteneciente a la familia Characidae, y *Eigenmannia virescens* perteneciente a la familia Sternopygidae.

#### Río Aspuzana (E03 y E07)

Se registraron 16 especies (31.4% del total) representados por nueve Characiformes (56.2%), cinco Siluriformes (31.2%) y dos Perciformes (12.5%). La familia con mayor riqueza fue Characidae con siete especies (43.7%), seguida por Loricariidae con cuatro (25%) y Cichlidae con dos (12.5%), mientras que Crenuchidae, Parodontidae y Auchenipteridae constituyeron el 18.7% con una especie cada una.

### **Río Uchiza (E08)**

Se obtuvieron 14 especies (27.5% del total) compuestas por siete especies de Characiformes (50%), seis de Siluriformes (42.9%) y una de Perciformes (7.1%). La familia con mayor riqueza fue Characidae con siete especies (50%), seguida por Loricariidae con seis (42.9%) y una de Cichlidae (7.1%). Cabe resaltar que, dentro de la familia Loricariidae, una de las especies del género *Chaetostoma* está en proceso de descripción; además, la especie *Etsaputu relictum* Lujan *et al.* 2011 fue recientemente descrita.

### **Río Pacota (E09)**

En esta estación se registró la mayor riqueza, con 20 especies (39.2% del total), conformada por 12 especies de Characiformes (60%), seis de Siluriformes (30%) y dos de Perciformes (10%). La familia con mayor riqueza fue Characidae con nueve especies (45%), seguida por Loricariidae con tres (15%) y Cichlidae con dos (10%), mientras que Crenuchidae, Parodontidae, Curimatidae, Heptapteridae, Cetopsidae, Trichomycteridae representan el 30% con una especie en cada una. La especie *Trichomycterus* sp., de la familia Trichomycteridae, constituyó un único registro en la zona de estudio.

### **Río Huaynabe (E11 y E13)**

Este es un de los ríos con mayor riqueza para la zona, se obtuvo 20 especies (39.2% del total) compuestas de 15 especies de Characiformes (75%), dos de Siluriformes (10%), dos de Perciformes (10%) y una de Cyprinodontiformes (5%). La familia con mayor riqueza fue Characidae con 12 especies (60%), seguida por Cichlidae con dos (10%) mientras que Crenuchidae, Erythrinidae, Curimatidae, Heptapteridae, Loricariidae y Poeciliidae representando en conjunto el 30 % con una especie en cada una. Las especies de *Prodontocharax melanotus*, *Prodontocharax* sp., de la familia Characidae y *Hoplias malabaricus*, de la familia Erythrinidae, constituyen únicos registros en la zona de estudio.

### **Río Cashiyacu de Santa Ana (E14)**

Se registraron siete especies (13.7% del total), compuestas de cinco especies de Characiformes (71.4%), una de Siluriformes (14.3%) y una de Cyprinodontiformes (14.3%). La familia con mayor riqueza fue Characidae con cuatro especies (57.1%) mientras que Curimatidae, Loricariidae y Poeciliidae representan el 42.9% con una especie cada una. Cabe resaltar la presencia de la especie *Etsaputu relictum*, Lujan *et. al* 2011, perteneciente a la familia Loricariidae la que ha sido recientemente descrita, además *Astyanax maximus* de la familia Characidae fue el único registró en la zona de estudio.

### **Río Mantención (E16)**

Fueron identificados ocho especies (15.7% del total), de ellos siete fueron Characiformes (87.5%) y una de Cyprinodontiformes (12.5%). La familia con mayor riqueza fue Characidae con siete especies (87.5%) mientras que Poeciliidae solo tuvo una (12.5%).

### **Río Cashiyacu de Lopuna (E17)**

Se registraron cinco especies (9.8% del total), compuestas de cuatro especies de Characiformes (80%) y una de Siluriformes (20%). La familia con mayor riqueza fue Characidae con cuatro especies (80%) mientras que Heptapteridae solo tuvo una (20%). La especie *Ceratobranchia* sp. fue el único registro de la zona de estudio.

### **Río Aucayacu (E21 y E22)**

Este es un de los ríos con mayor riqueza para la zona, fueron identificados 16 especies (31.4% del total) compuestas de ocho especies de Characiformes (50%), seis de Siluriformes (37.5%), una de Gymnotiformes (6.25) y una de Perciformes (6.25%). La familia con mayor riqueza fue Characidae con seis especies (37.5%), seguida por Loricariidae con cuatro (25%), mientras que Crenuchidae, Anostomidae, Sternopygidae, Auchenipteridae Cetopsidae y Cichlidae representando el 37.5% cada una. Las especies *Leporinus striatus* y *Sternopygus* sp. fueron registros únicos en este estudio.

### **Quebrada Consuelo (E04)**

Se registraron 10 especies (19.6% del total), compuestas de ocho especies de Characiformes (80%) y dos de Perciformes (20%). La familia con mayor riqueza fue Characidae con siete especies (70%), dos de Cichlidae (20%) y Crenuchidae solamente con una (10%).

#### **Quebrada Azul (E05)**

Fueron identificados 11 especies (21.6% del total), compuestas de 10 especies de Characiformes (90.9%) y una de Siluriformes (9.1%). La familia con mayor riqueza fue Characidae con nueve especies (81.8%), Crenuchidae y Loricariidae cada una (18.2%).

#### **Quebrada Azulillo (E06)**

Se registraron nueve especies (17.6% del total), compuestas de cinco especies de Characiformes (55.5%), tres de Siluriformes (33.3%) y una de Perciformes (11.1%). La familia con mayor riqueza fue Characidae con cinco especies (55.5%), Loricariidae con tres (33.3%) y Cichlidae con una (11.1%). La especie *Hypostomus oculeus* fue el único registro para la zona de estudio.

#### **Quebrada Huantanamo (E10)**

Fueron identificadas 10 especies (19.6% del total), compuestas de siete especies de Characiformes (70%), dos de Siluriformes (20%) y una de Cyprinodontiformes (10%). La familia con mayor riqueza fue Characidae con cinco especies (50%), Loricariidae con dos (20%) mientras que Crenuchidae Parodontidae y Poecilidae cada una (30%).

### **Quebrada Porongo (E12)**

Se registraron 11 especies (21.6% del total), compuestas de ocho especies de Characiformes (72.7%), dos de Siluriformes (18.2%) y una de Cyprinodontiformes (9.1%). La familia con mayor riqueza fue Characidae con siete especies (63.6%), dos de Loricariidae (18.2%), Crenuchidae y Poeciliidae con una sola especie (18.2%). La especie *Chrysobrycon cf. hesperus* fue el único registro en la zona de estudio.

### **Quebrada Shishiyacu (E15)**

Presentó tres especies (5.9% del total), de las cuales dos son del orden Characiformes (66.7%), familia Characidae y una del orden Perciformes (33.3%), familia Cichlidae.

### **Quebrada Cachiyacu (E18)**

Fueron identificadas nueve especies (17.6% del total), compuestas de seis especies de Characiformes (66.7%) y dos de Siluriformes (22.2%) y una de Cyprinodontiformes (11.1%). La familia con mayor riqueza fue Characidae con seis especies (66.7%), mientras que Loricariidae, Astroblepidae y Poeciliidae presentaron una especie (33.3%). Cabe resaltar que el género *Astroblepus* fue el único registro en todo el estudio.

### **Quebrada Loboyacu (E19)**

Esta estación presentó la única especie *Astyanax fasciatus* (1.9% del total), correspondiente a la familia Characidae del orden Characiformes.



### Quebrada Shapaja (E20)

Se registraron siete especies (13.7% del total), de ellas cuatro especies de Characiformes (57.1%), una de Siluriformes (14.3%), una de Cyprinodontiformes (14.3%) y una de Perciformes (14.3%). La familia con mayor riqueza fue Characidae con tres especies (42.9%) mientras que Crenuchidae, Loricariidae, Poeciliidae y Cichlidae representaron en conjunto 57.1%, con una especie cada una. En esta estación la especie *Poecilia reticulata* presentó mayor abundancia respecto a las otras estaciones.

### 5.2.3 Abundancia

En total se colectaron 1677 ejemplares, donde los órdenes Characiformes y Siluriformes conformaron más del 90% de la abundancia total. Los Characiformes acumularon el 82 % (1364 individuos) seguido por los Siluriformes con 11% (186 individuos), los Cyprinodontiformes con 5% (82 individuos) y Perciformes 2% (30 individuos), Gráfico 3, Tabla 11.

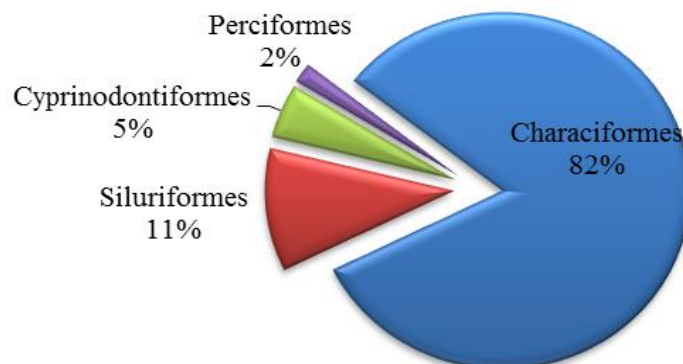


Gráfico 3. Abundancia de peces por ordenes, cuenca del río Huallaga, noviembre 2006.

La familia mas abundante fue Characidae con 80% (1340 individuos) seguida por Loricariidae 10% (167 individuos), Poeciliidae 5% (82 individuos) y Cichlidae 2% (30 individuos), las demás alcanzaron juntas 3% (58 individuos). Gráfico 4

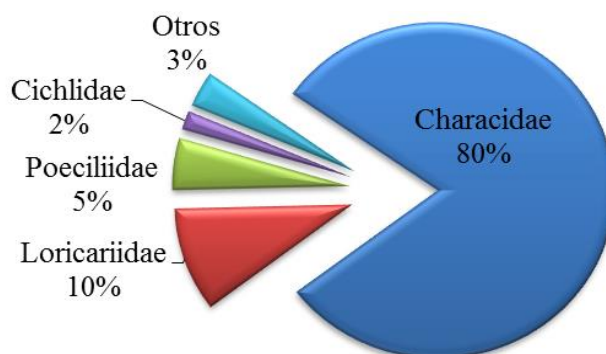


Gráfico 4. Abundancia de peces por familias, cuenca del río Huallaga, noviembre 2006.

Las estaciones que presentaron mayor abundancia fueron E7 (río Aspuzana) y E5 (quebrada Azul) con 202 y 133 individuos, respectivamente y las de menor abundancia fueron las estaciones E15 (quebrada Shishiyacu) y E19 (quebrada Loboyacu). (Tabla 11 y gráfico 5).

Tabla 11. Resumen de la riqueza (S) y abundancia (N) íctica por estaciones, cuenca del río Huallaga, noviembre 2006.

Estación	Riqueza (S)	Abundancia (N)
E07	13	202
E05	11	133
E13	9	129
E06	9	117
E03	11	112
E12	11	103

E02	12	98
E04	10	97
E10	10	79
E18	9	79
E08	14	71
E20	7	67
E14	7	63
E16	8	57
E21	7	55
E09	20	53
E11	15	47
E22	15	46
E01	9	39
E17	5	23
E15	3	6
E19	1	1

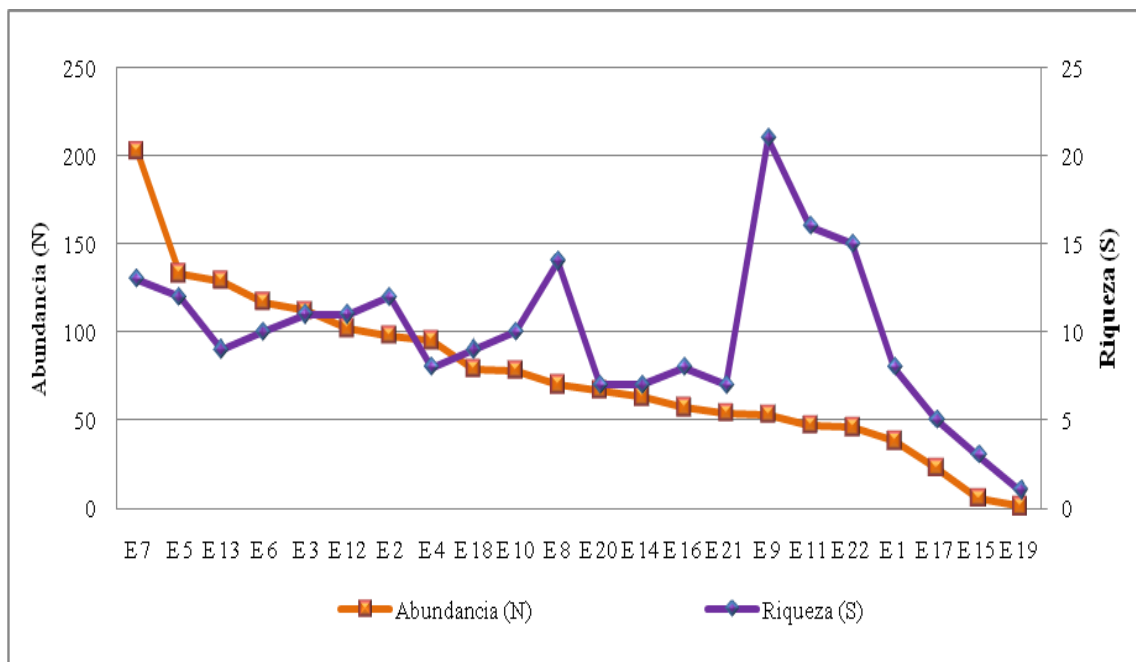


Gráfico 5. Riqueza (S) y Abundancia (N) de peces por estaciones, cuenca del río Huallaga, noviembre 2006.

Las especies más abundantes dentro de los Characiformes fueron *Knodus megalops* con 765 individuos (45.6%), *Knodus ortegasae* con 221 (13.2%), *Odontostilbe aff. ecuadorensis* y *Astyanax fasciatus* tuvieron 63 individuos cada una (3.8%),

*Hemibrycon jelskii* con 59 (3.5%), *Paragoniates alburnus* con 46 (2.7%), *Leptagoniates steindachneri* con 28 (1.7%) y *Hemibrycon huambonicus* con 24 (1.4%). En los Siluriformes los que presentaron mayor abundancia fueron *Hypostomus ericius* con 38 individuos (2.3%), *Etsaputu relictum* con 33 (2%), *Ancistrus tamboensis* con 27 (1.6%), *Farlowella sp.* con 24 (1.4%) y *Chaetostoma changae* con 22 individuos (1.3%). (Gráfico 6).

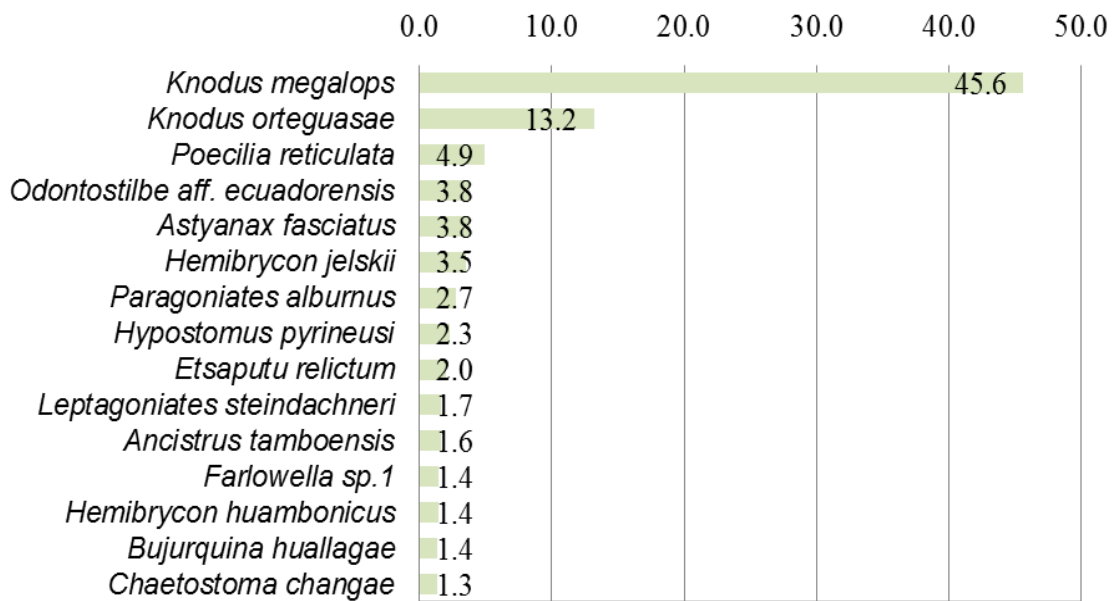


Gráfico 6. Ranqueo de especies abundantes (%), cuenca del río Huallaga, noviembre 2006.

#### 5.2.4. Frecuencia

En el orden Characiformes las especies con mayor frecuencia fueron *Astyanax fasciatus* presente en 18 estaciones (81.8%), *Knodus megalops* en 17 estaciones (77.3%), *Knodus ortegasae* en 15 estaciones (68.2%) y *Hemibrycon jelskii* en 12 estaciones (54.5%), dentro de los Characiformes. Para los Siluriformes, las especies

más frecuentes fueron *Ancistrus bufonius* presente en ocho estaciones (36.4 %) e *Hypostomus pyrineusi* en siete (31.8%) (Gráfico 7). Dentro de otros ordenes, *Bujurquina huallagae* estuvo presente en nueve estaciones (40.9%), *Crenicichla sedentaria* en seis (27.3%) y *Poecilia reticulata* en siete (31.8%).

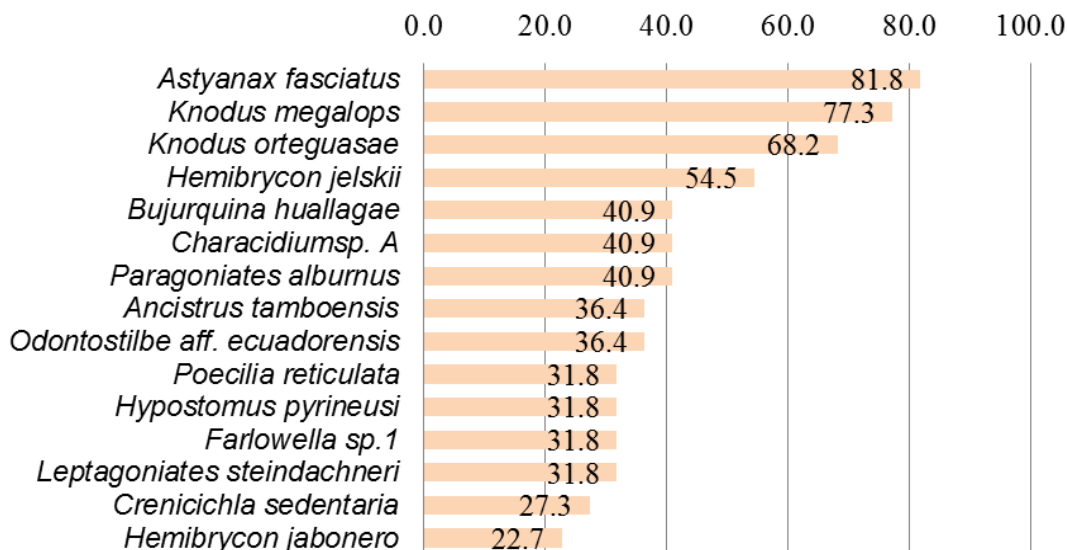


Gráfico 7. Ranqueo de especies frecuentes (%), cuenca del río Huallaga, noviembre 2006.

## 5.2.5. Diversidad

### 5.2.5.1. Índices comunitarios de peces en ríos

La diversidad de Shannon-Wiener ( $H'$ ) fue de 2.34 en promedio y varió entre 1.1 y 3.44 en los ríos Huaynabe (E13) y Pacota (E9) respectivamente, donde el 69% (E09, E11, E08, E22, E02, E16, E14, E03 y E01) obtuvo una diversidad moderada mientras que el 31% de los ríos (E17, E21, E07 y E13) obtuvo baja diversidad. El índice de Margalef ( $d'$ ) fue de 2.66 en promedio y osciló entre 1.28 y 4.79 en Cashiyacu de Lopuna (E17) y Pacota (E9) respectivamente, donde el 7.7% de las estaciones (E9) obtuvo una buena diversidad, el 53.8% (E22, E11, E08, E02, E07, E01 y E03)

obtuvieron diversidad moderada y el 38.5% (E16, E13, E21, E14 y E17) tuvo baja diversidad. El índice de Equidad de Pielou ( $J'$ ) fue de 0.81 en promedio y osciló entre 0.33 y 0.84 en Aspuzana (E7) y Cachiyacu de Santa Ana (E14) respectivamente, donde el 30.8% de las estaciones (E14, E17, E16, y E09) tuvo una distribución de las especies con tendencia homogénea, el 53.8% (E11, E08, E02, E22, E01, E03 y E21) tuvieron distribución irregular y el 15.4% (E13 y E07) obtuvo una especie dominante. Tabla 12 y gráfico 8.

Tabla 12. Índices comunitarios de diversidad en ríos, cuenca del río Huallaga, noviembre 2006.

Estación	H'	d'	J'
E 09	3.44	4.79	0.80
E 11	3.10	3.64	0.79
E 08	3.01	3.06	0.79
E 22	2.85	3.66	0.73
E 02	2.76	2.40	0.77
E 16	2.40	1.73	0.80
E 14	2.37	1.45	0.84
E 03	2.35	2.12	0.68
E 01	2.17	2.18	0.68
E 17	1.93	1.28	0.83
E 21	1.78	1.50	0.63
E 07	1.22	2.26	0.33
E 13	1.10	1.65	0.35
<b>Promedio</b>	<b>2.34</b>	<b>2.44</b>	<b>0.69</b>

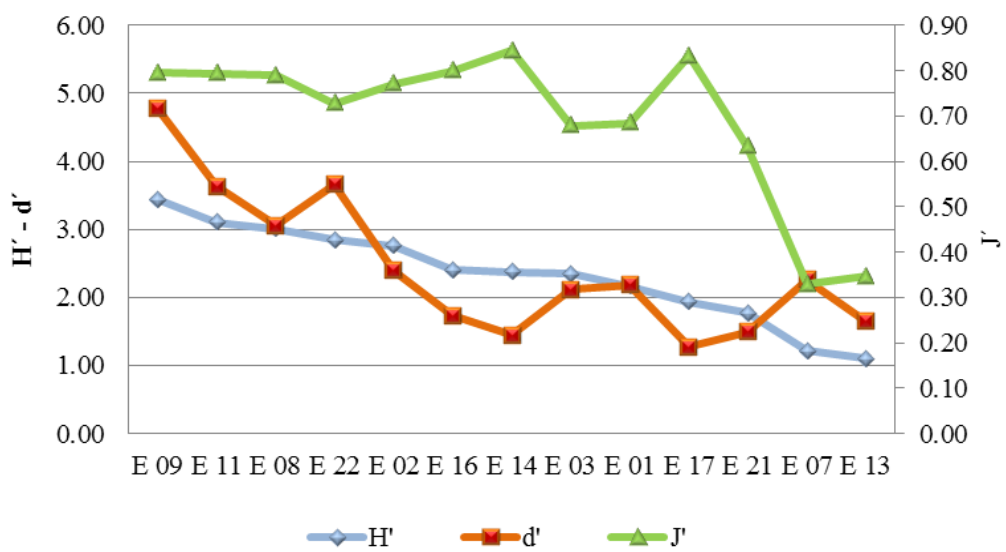


Gráfico 8. Índices de Diversidad de Shannon-Wiener ( $H'$ ) y Margalef ( $d'$ ) y Equidad de Pielou ( $J'$ ) en ríos, cuenca del río Huallaga, noviembre 2006.

### 5.2.5.2. Índices comunitarios de peces en quebradas

La diversidad de Shannon-Wiener ( $H'$ ) registró 1.6 en promedio y varió entre 0 y 2.26 en las quebradas Loboyacu (E19) y Cashiyacu (E18) respectivamente, donde el 22.2% de las estaciones (E18 y E12) tuvieron diversidad moderada y el 77.8% tuvo diversidad baja. El índice de Margalef ( $d'$ ) registró 1.79 en promedio y osciló entre 0 y 2.16 en las quebradas Loboyacu (E19) y Porongo (E12) respectivamente, donde el 33.3% de las estaciones (E12, E10 y E05) tuvieron diversidad moderada y el 66.7% (E04, E18, E06, E20, E15 y E19) obtuvieron baja diversidad. En el índice de Equidad de Pielou ( $J'$ ) registró 0.54 de promedio y osciló entre 0 y 0.79 de las quebradas Loboyacu (E19) y Shishiyacu (E15) respectivamente, donde el 44.4% de las estaciones (E15, E18, E12 y E05) tuvieron distribución irregular y el 55.6% (E20, E04, E10, E06 y E19) tuvieron la dominancia de una especie. Tabla 13 y gráfico 9.

Tabla 13. Índices comunitarios de diversidad en quebradas, cuenca del río Huallaga, noviembre 2006.

Estación	$H'$	$d'$	$J'$
E 18	2.26	1.83	0.71
E 12	2.04	2.16	0.59
E 05	1.90	2.05	0.55
E 04	1.63	1.97	0.49
E 10	1.53	2.07	0.46
E 20	1.40	1.43	0.50
E 15	1.25	1.12	0.79
E 06	0.82	1.68	0.26
E 19			
<b>Promedio</b>	<b>1.60</b>	<b>1.79</b>	<b>0.54</b>



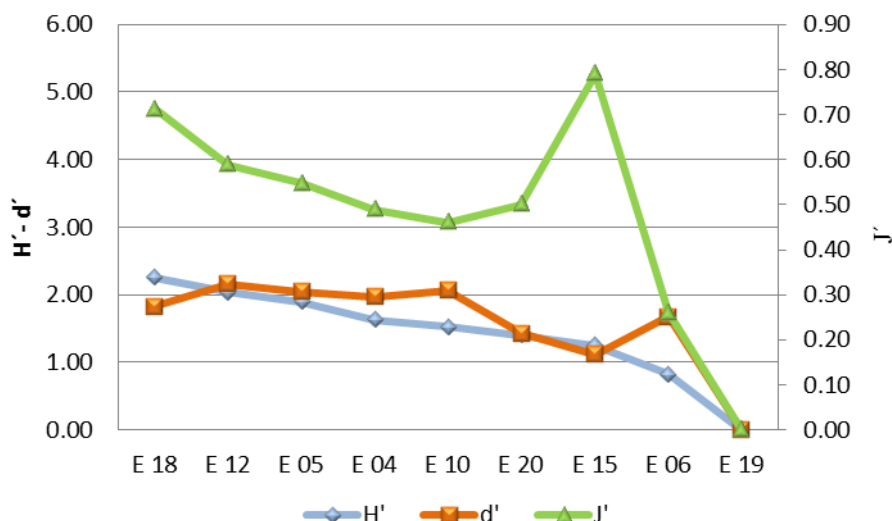


Gráfico 9. Índices de Diversidad de Shannon-Wiener ( $H'$ ) y Margalef ( $d'$ ) y Equidad de Pielou ( $J'$ ) en quebradas, cuenca del río Huallaga, noviembre 2006.

La similaridad de Morisita para las estaciones evaluadas muestra que los ríos Aucayacu (E21) y Pucayacu (E01) son similares en 97%, la quebrada Azulillo (E06) y el río Aspuzana (E07) son similares en 98%. Se observan dos agrupaciones claras de acuerdo al tipo de hábitat, donde el primer grupo está formado por ríos Huaynabe (E11), Aucayacu(E22), Pucayacu (E02) y Aspuzana (E03) con 88%; y el segundo grupo lo forman las quebradas Azul (E05), Consuelo (E04), Azulillo (E06), Huantanamo (E10) y Porongo (E12) y que contiene al río Aspuzana (E07) con el 82% de similaridad. Las demás estaciones no muestran tendencia de agrupamiento (Gráfico 10).

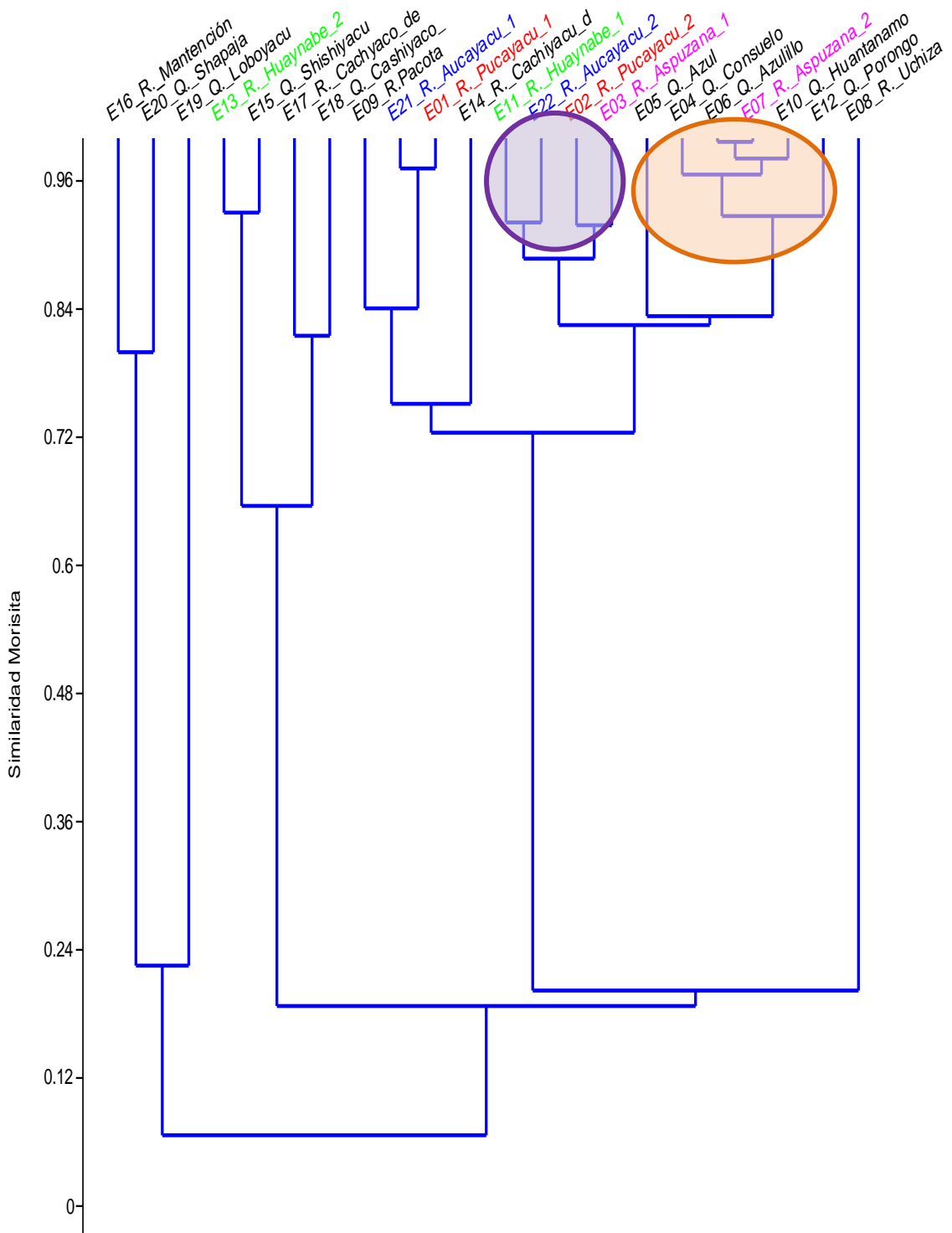


Gráfico 10. Dendrograma de similaridad de las estaciones evaluadas, cuenca del río Huallaga, noviembre 2006.

### 5.2.6. Acumulación de Especies

La curva de acumulación de especies presenta una tendencia a seguir incrementando el número de especies en la zona evaluada. Según Chao 1 el número de especies probable que presentaría la zona sería de 60 especies, con una confiabilidad de 0.89, donde las 51 especies colectadas representa el 86.7% de ellas. De acuerdo con Jack, el número de especies probable que presentaría la zona sería de 73 con 0.74 de confiabilidad, donde las 51 especies colectadas representa el 70.3% de ellas (Gráfico 11).

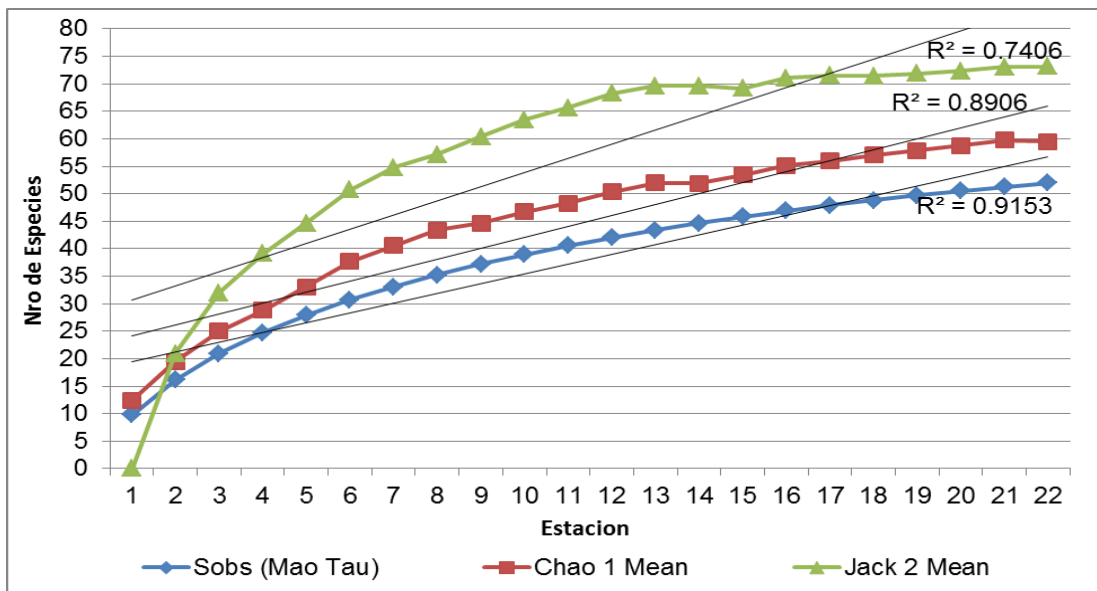


Gráfico 11. Curva de acumulación de especies, cuenca del río Huallaga, noviembre 2006.

### Estimación de especies por hábitat

La riqueza de especies observada (Mao tau) en los ríos fue 46 especies, con intervalo de confianza de 8.38 mientras que la riqueza de especies esperada según Jackknife fue de 62.62 con intervalo de confianza de 6.3. En las quebradas, la riqueza de especies observada (Mao tau) fue de 27 especies con intervalo de confianza de 7.3 especies y

según Jackknife, la riqueza esperada fue de 40.56 con intervalo de confianza de 8.8 especies (Gráfico 12).

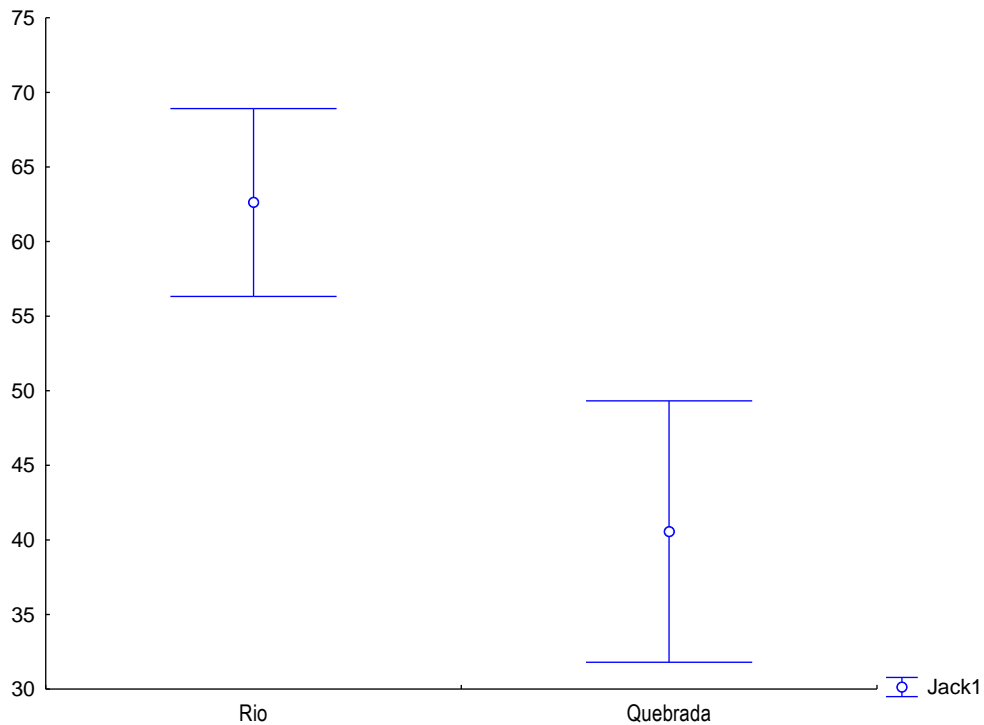


Gráfico 12. Estimación de la riqueza de peces por hábitat, cuenca del río Huallaga, noviembre 2006.

### 5.3. Estructura de la comunidad de peces

De acuerdo a la abundancia y la frecuencias de peces en las estaciones (Figura 9 y Figura 10), se observó que la estructura de la ictiofauna estuvo integrada principalmente por Characiformes (peces pequeños con escamas, menores a los 10cm.) como *Knodus megalops*, *Knodus ortegasae*, *Astyanax fasciatus*, *Hemibrycon jelskii*, *Paragoniates alburnus* y *Leptagoniates steindachneri* finalmente seguido por *Ancistrus bufonius*, *Hypostomus ericius*, *Etsaputu relictum*, *Bujurquina huallagae* y *Poecilia reticulata*.

#### 5.4. Estado de Conservación de los ambientes acuáticos

Para determinar el estado de conservación de los ambientes acuáticos se utilizaron el IBI y el SVAP basados en características de la estructura de la comunidad de peces y del ambiente respectivamente. Los puntajes finales de cada estación se muestran en los anexos 6 y 5.

##### 5.4.1. Índice de Integridad Biológica (IBI)

En los ríos se obtuvieron valores de 24 a 48 donde el 7.7% de las estaciones calificó como excelente (E09), el 46.2% (E02, E03, E07, E08, E11 y E22) calificó como bueno, el 30.8% (E01, E13, E14 y E16) fue regular y el 15.4% (E17 y E21) fue pobre. (Gráfico 13 y figura 4)

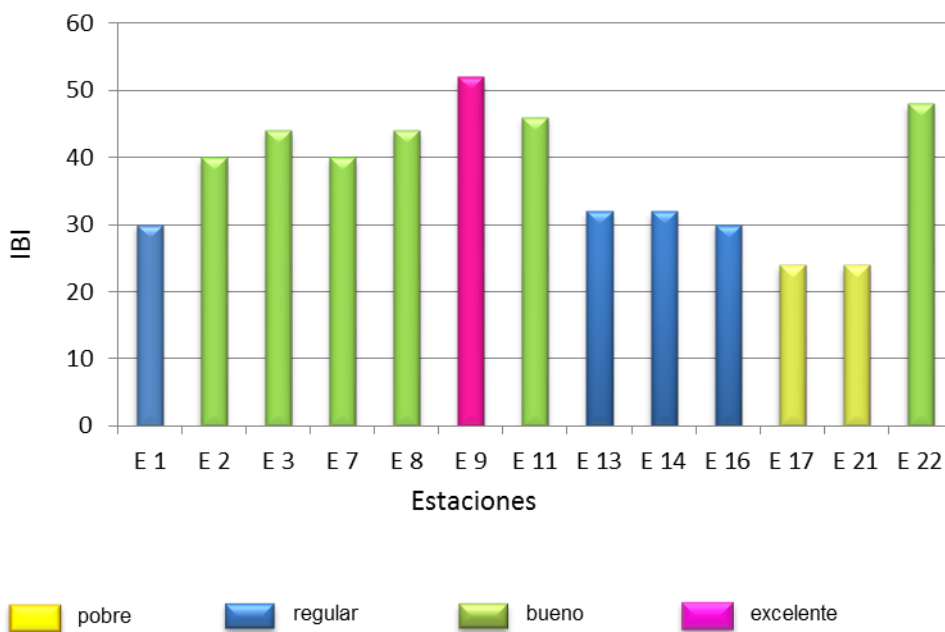


Gráfico 13. Estado de conservación de IBI en ríos, cuenca del río Huallaga, noviembre 2006.



En las quebradas se obtuvo valores de 20 a 40 donde el 22.2% de las estaciones (E04 y E06) calificó como bueno regular, el 55.5% calificó como regular (E05, E10, E12, E18 y E20) y el 22.2% (E15 y E19) fue pobre. (Gráfico 14 y figura 5)

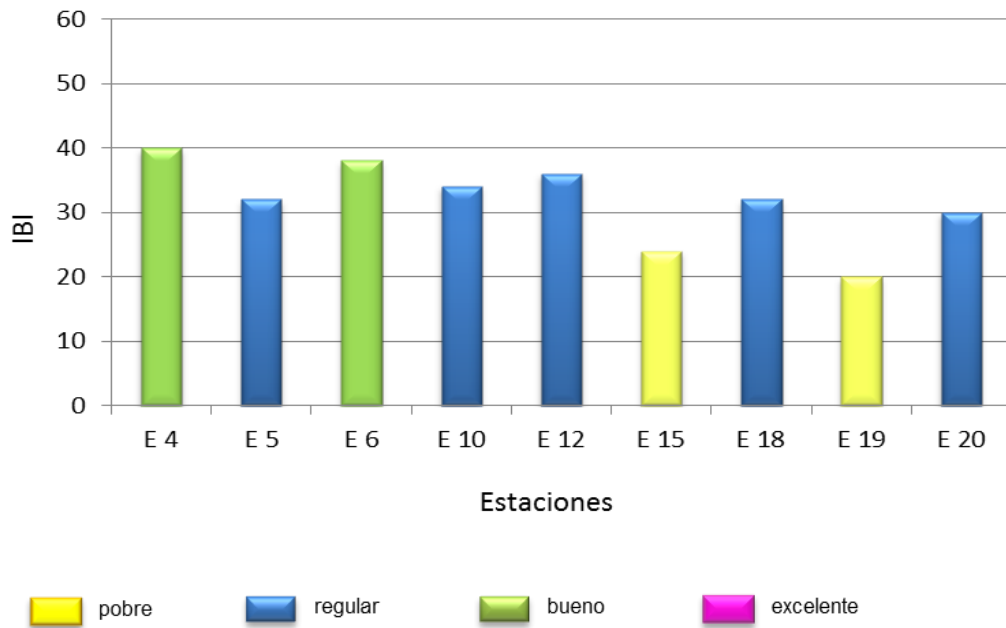


Gráfico 14. Estado de conservación de IBI en quebradas, cuenca del río Huallaga, noviembre 2006.





#### 5.4.2. Evaluación Visual de quebradas (SVAP)

En los ríos se obtuvo valores de 4.0 a 7.5 donde el 7.6% de las estaciones (E07) calificó como bueno, el 46.2% (E01, E03, E11, E13, E21 y E22) fue regular y el 46.2% (E02, E08, E09, E14, E16 y E17) presentaron una calificación pobre (Gráfico 15 y figura 6).

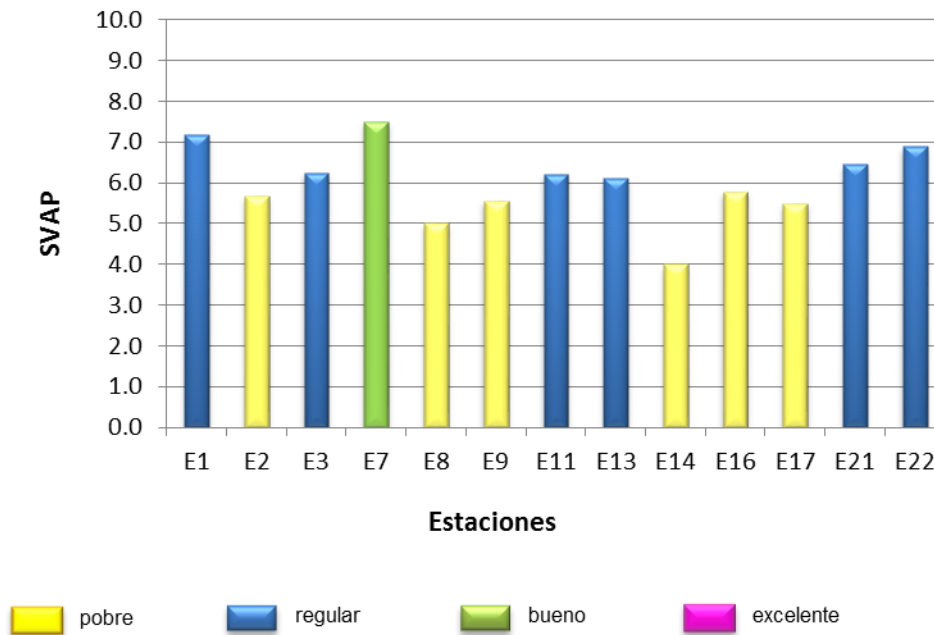


Gráfico 15. Estado de conservación en ríos, cuenca del río Huallaga, noviembre 2006.



En las quebradas se obtuvo valores de 5.7 a 8.0 donde el 22% de las estaciones (E04 y E12) calificó como bueno, el 66.7% (E05, E06, E10, E15, E18 y E20) fue regular y el 11.1% (E19) presentó una calificación pobre (Gráfico 16 y figura 7).

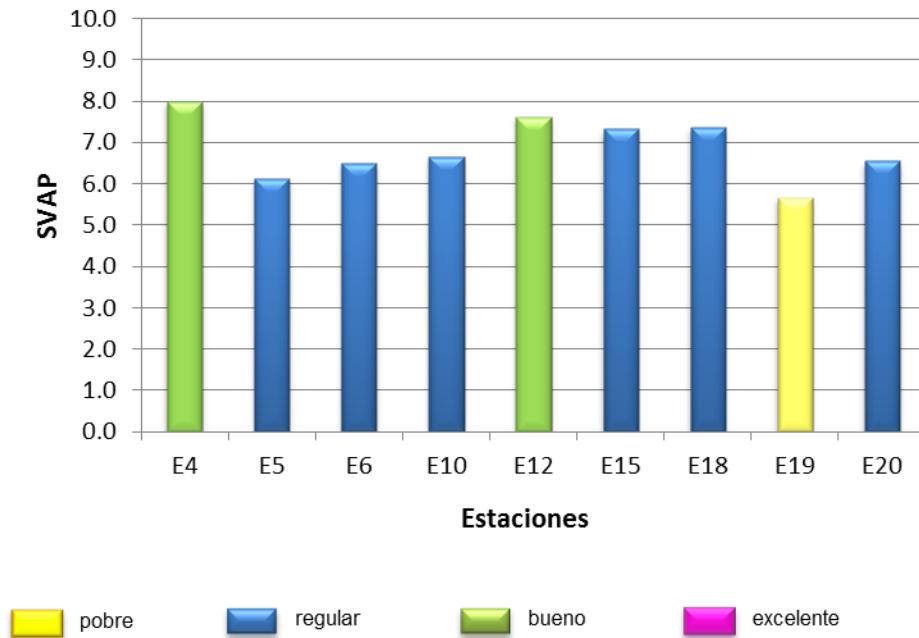


Gráfico 16. Estado de conservación en quebradas, cuenca del río Huallaga, noviembre 2006.



## VI. DISCUSIÓN

Las características físico-químicas registradas en los ambientes acuáticos evaluados, muestran valores esperados para los tipos de agua clara y blanca (según Sioli, 1984); sin embargo, hay una ligera tendencia alcalina del pH en algunas estaciones, esto puede deberse a cultivos (plátano, cacao, palma, coca) donde utilizan fertilizantes que por escorrentía podrían llegar a los cuerpos de agua y alterar sus características químicas (observación personal). Otro impacto puede ser el uso doméstico que le dan a los ríos y quebradas como lavado de ropa con detergente, específicamente, en el río Loboyacu (E19). La temperatura de los ríos fue ligeramente más elevada que las quebradas, debido a que estas últimas se encuentran protegidas por el bosque haciendo que la temperatura no varíe tanto durante el día, mientras que los ríos se encuentran más expuestos a la luz solar, haciendo que tengan una temperatura más variable durante el día. El oxígeno disuelto presentó valores aceptables con algunas excepciones menores posiblemente debido a las altas temperaturas del agua. Finalmente, un factor que se debe considerar para la clasificación de los tipos de agua es la turbidez, ya que en noviembre del 2006 se iniciaban las lluvias, este hecho facilita el levantamiento de los sedimentos (en cuerpos de aguas claras) haciéndolos parecer como aguas blancas. Son pocas las investigaciones que se han realizado para inventariar la diversidad biológica y la descripción de los ríos y quebradas de la ZA inferior izquierda del PNCAZ por lo que no se tiene registros de los parámetros físico-químicos anteriores al presente estudio como referencia de comparación.

Los órdenes Characiformes y Siluriformes conformaron juntos más del 90% tanto en riqueza como en abundancia, confirmándose la tendencia de predominancia del superorden Ostariophysi en ríos y quebradas del neotrópico (Lowe-McConnell, 1987); así como, en Ortega *et al.* 2007 y particularmente en PNCAZ (IBR, Alverson *et al.*, 2001). Las familias Characidae y Loricariidae fueron las de mayor abundancia y riqueza

posiblemente porque la mayoría de especies colectadas tiene porte pequeño (menos de 10 cm) permitiendo la ocupación de microhábitats bastante específicos en ambientes con dimensiones físicas reducidas o áreas geográficamente restringidas y que debido al tiempo podría propiciar taxa relativamente elevadas de especiación alopátrica (Castro, 1999). La familia Characidae tienen una amplia distribución en América del Sur y en África debido a la gran capacidad adaptativa de sus especies, logrando habitar una gran variedad de ambientes acuáticos (Galvis *et al*, 2006), del mismo modo Loricariidae que es la familia de bagres con mayor número de especies en el mundo y presenta adaptaciones morfológicas para habitar en rápidos (Armbruster, 2003). En algunas estaciones la riqueza podría estar ligeramente elevada, debido a que algunas especies estuvieron representadas por un solo individuo.

El 28.3% de la muestra total (17 morfotipos) solo se identificó hasta género debido que algunos ejemplares pertenecían a estadios juveniles y no presentan las características diagnosticas de los adultos y/o también debido a la complejidad que presentan por superposición de caracteres. Se reporta una nueva especie del género *Tyttocharax*, que pertenece al grupo de los que no presentan aleta adiposa, según Weitzman & Ortega (1995), existen especies no descritas de *Tyttocharax* en el flanco occidental de la cordillera.

De ellas cabe resaltar que *Trichomycterus* sp y *Astroblepus* sp. que son típicas de aguas claras, torrentosas y limpias (De Pinna, 2012 y Schaeffer *et al.*, 2011), siendo buenos indicadores de la calidad de agua. Se destaca la presencia de dos loricaridos nuevos para la ciencia, *Etsaputu relictum* y *Fonchiiloricaria nanodon*, recientemente descritos por Lujan *et al* 2011 y Rodríguez *et al.*, 2010, respectivamente de los ríos Uchiza (E08), Cachiyacu de Santa Ana (E14) y Huallaga, su presencia en estos lugares contribuye a la ampliación en su distribución que inicialmente es la cuenca del

Río Marañón, Huallaga y Monzón de acuerdo a esto se supone que a pesar de colectas anteriores hay un déficit en la identificación de los loricaridos relacionados con estas especies. Esto plantearía la importancia de la conservación de estos hábitats puesto que supondrían la presencia de otras especies nuevas.

Se registró *Poecilia reticulata* en siete estaciones, la mayoría de las cuales tuvo condición regular en la calificación de conservación, por otro lado el género *Astyanax* a pesar que fue uno de los géneros más abundantes, también estuvo presente en ambientes con residuos tóxicos como detergentes (E19, quebrada Loboyacu), confirmando que estos géneros son resistente ante condiciones adversas.

La curva de acumulación de especies presenta una tendencia a seguir incrementando el número de especies en la zona evaluada. Según Chao 1 el número de especies probable que presentaría la zona sería de 60 especies, con una confiabilidad de 0.86, esto fue confirmado en la colecta complementaria realizada en 2008, donde se obtuvieron 13 especies adicionales. Sin embargo, de acuerdo con Jack, el número de especies probable que presentaría la zona sería de 73 con 0.74 de confiabilidad, lo que indica que aún es necesario aumentar el esfuerzo de pesca en colectas posteriores.

El estado de conservación de los ríos y quebradas fue aceptable según valores del IBI y regular según el SVAP, esto puede deberse a que la mayoría de las estaciones se encontraron cerca de las carreteras y los centros poblados grandes como Aucayacu y Tocache. Cabe resaltar que las quebradas se muestran mejor conservadas que los ríos, esto puede deberse a que se encontraron más próximas al Parque Nacional lo que le otorga más protección.

Ambos índices utilizados no mostraron una tendencia definida para ríos mientras que para las quebradas se observó que el SVAP tiene valores altos en comparación con el

IBI, esto podría deberse a que el SVAP fue elaborado inicialmente para quebradas, y para fines del presente estudio se siguió la adaptación para ríos (Oyague, 2006).



## VII. CONCLUSIONES

- La lista de especies obtenida actualiza la información de los peces de la cuenca del río Huallaga en la parte media (entre 500 y 600m) con 64 especies.
- Los órdenes Characiformes y Siluriformes fueron dominantes tanto en riqueza de especies como en abundancia mostrando la tendencia típica para ambientes de la Amazonia.
- La mayoría de los ríos registraron una diversidad moderada, de acuerdo con los índices de diversidad ( $H'$  y  $d'$ ), mientras que para las quebradas fue baja. De acuerdo al índice de equidad ( $J'$ ), la mayoría de los ríos registraron comunidades con tendencia homogénea y en las quebradas se mostró dominancia de especies.
- La curva de acumulación de especies muestra una tendencia de aumento de las especies, lo que indica que el esfuerzo de colecta no ha sido suficiente.
- Los ríos y quebradas presentaron condiciones fisicoquímicas típicas de acuerdo al tipo de agua, registrando un ligero incremento en pH para algunas estaciones.
- En el estado de conservación de los ambientes acuáticos en general fue bueno y regular según los índices del IBI y para el SVAP, respectivamente. Los ambientes más cercanos al PNCAZ se encuentran en mejor estado de conservación.
- Los factores que pueden causar efectos en el estado de conservación de los cuerpos de agua son la construcción de vías de comunicación y ciertas actividades económicas legales e ilegales como cultivos de cacao, plátano, café, coca que son la principal causa de deforestación y contaminación.

## VIII. RECOMENDACIONES

- Realizar posteriores colectas en diferentes épocas hidrológicas (secas y húmedas) para obtener visión completa de la ictiofauna y nos permita comparar la diversidad y estructura estacional de los peces en la ZA-PNCAZ. Este aumento del esfuerzo de pesca también permitirá acercarnos al número real de especies en la zona de estudio.
- Realizar análisis de contenido estomacal para tener una mejor clasificación de los peces en sus hábitos alimenticios (Taphorn, 2007). Esto contribuiría a una mejor aplicación del IBI.
- Se sugiere el empleo de índices integrados donde se evalúen aspectos bióticos y abióticos en conjunto para obtener un acercamiento a la realidad del estado de conservación de ecosistemas acuáticos continentales.

## IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alverson, W. S., L. O. Rodriguez, and D.K. Moskovits (eds.). 2001. Perú. Biabo Cordillera Azul. Rapid Biological Inventories Report 2. Chicago, IL: The Field Museum.
- Albert, J., Reis, R. 2011. Historical biogeography of neotropical freshwater fishes University of California Press Berkeley and Los Angeles, California.
- Albert, J.S. 2001. Species diversity and phylogenetic systematics of American knifefishes (Gymnotiformes, Teleostei). Misc. Publ. Mus. Zool. University of Michigan, 190: 1-129.
- Armbruster, J. 2003. The species of the *Hypostomus cochliodon* group (Siluriformes: Loricariidae). *Zootaxa* 249:1-6 (2003)
- Bohlke, J. 1958. Studies on Fishes of the Family Characidae N 14: Report on several Extensive Recent Collection from Ecuador. Department of Ichthyology and Herpetology, Academy of Natural Sciences of Philadelphia. pp 32.
- Buckup, P.A. 1992. Redescription of *Characidium fasciatum*, Type Species of the Characidiinae (Teleostei, Characiformes). *Copeia*, Vol. 1992, No. 4 (Dec. 18, 1992), pp. 1066-1073.
- Buckup, P.A. 1993a. Review of the Characidiin fishes (Teleostei: Characiformes), with descriptions of four new genera and ten new species. *Ichthyological Exploration of Freshwaters*, 4, 97–154.
- Buckup, P.A; Roberto E. Reis. 1997. Characidiin Genus *Characidium* (Teleostei, Characiformes) in Southern Brazil, with Description of Three New Species. *Copeia*, Vol. 1997, No. 3 (Aug. 1, 1997), pp. 531-548
- Burgess, W. E. 1989. An Atlas of Freshwater and Marine CATFISHES. A preliminary Survey of the Siluriformess. Ed. TFH . Canada. 784 pp.
- Cope, E. 1872. *Characidium etheostoma* description.
- Correa, P. O. 1982. Evaluación del potencial de los recursos hídricos e hidrobiológicos de la cuenca hidrográfica del Huallaga Central y Bajo Mayo. MIMEO. Convenio entre la Dirección Regional de Pesquería XI y el Proyecto Especial Huallaga Central y Bajo Mayo. Tarapoto.
- De Pinna, Mario C. C. ; WOSIACKI, W. B., 2012. *Trichomycterus anhangá*, a new species of miniature catfish related to *T. hasemani* and *T. johnsoni* (Siluriformes: Trichomycteridae) from the Amazon basin, Brazil. *Neotropical Ichthyology (Impresso)*, v. 10, p. 225-231.

- Dourojeanni, M. J. & Tovar, A. 1972. Evaluación y bases para el manejo del Parque Nacional Tingo María (Huánuco, Perú). La Molina, Universidad Nacional Agraria. 71 p.
- Eigenmann, C. H. & Allen, W. R. 1942. Fishes of western South America. I. The intercordilleran and Amazonian lowlands of Peru. II.- The high pampas of Peru, Bolivia, and northern Chile. With a revision of the Peruvian *Gymnotidae*, and of the genus *Orestias*: i-xv + 1-494, Pls. 1-22.
- Ferraris, C. 2007. Checklist of catfishes, recent and fossil (Osteichthyes: Siluriformes), and catalogue of siluriform primary types. Zootaxa 1418: 1–628. 2007 Magnolia Press.
- Galtier-Debosc, M. 2003. Inventario de la fauna ictiológica del Parque Nacional Tingo María, Provincia de Leoncio Prado, departamento de Huánuco, Perú. Bogotá: Departamento de Ciencias Biológicas Universidad de los Andes 34p.
- Gery, J. 1977. Characoids of the world.
- Kullander, S. 1986. Cichlid fishes of the Amazon River drainage of Perú. Swedish Museum of Natural History. Stocokholm, Sweden.
- Lowe-McConnell, R. 1987. *Ecological studies in tropical fish communities*. Cambridge University Press, Cambridge. 382 pages.
- Lujan, N., Armbruster, J., Rengifo, B. 2011. A New Basal Ancistrini Genus and Species from the Andes of Northern Peru (Siluriformes: Loricariidae). Copeia 2011, No. 4, 497–502
- Lundberg J. 2001. Freshwater riches of the Amazon. Natural History, 110: 36-43.
- Maco, J., Oliva, R., Sanchez, H., Misajel, J. 2006. Zonificación ecológica y económica de Tocache. Informe Final. Hidrobiología. IIAP & PRODATU. Loreto, Perú,
- Mago-Leccia, F. 1994. Electric fishes of the Continental waters of America. Bibl. Acad. Cienc. Fis. Mat. Natur., 29: 1-225.
- Menezes, N. 1977. *Acestrocephalus boehlkei*, a new and disjunct Cynopotamine from Ecuadorean and Peruvian Amazon (Osteichthyes, Ostariophysi, Characidae).
- Oyague, E. 2006. Informe de monitoreo de calidad de aguas, cuenca del río Ponasa, Centro de Conservación, Investigación y Manejo de Áreas Naturales – CIMA, Lima.

- Ortega Hernán, Max Hidalgo, Giannina Trevejo, Ericka Correa, Ana María Cortijo, Vanessa Meza y Jessica Espino. 2012. Lista anotada de los peces de aguas continentales del Perú: Estado actual del conocimiento, distribución, usos y aspectos de conservación. Segunda edición. Ministerio del Ambiente, Dirección General de Diversidad Biológica - Museo de Historia Natural, UNMSM. Lima. 56 páginas.
- Ortega, H. & Hidalgo, M. 2008. Freshwater fishes and aquatic habitats in Peru: Current knowledge and conservation. *Aquatic Ecosystem Health & Management*, 11(3):257–271.
- Ortega, H., B. Rengifo, I. Samanéz y C. Palma. 2007. Diversidad y el estado de conservación de cuerpos de agua Amazónicos en el nororiente del Perú *Rev. peru. biol.* Vol. 13(3): 185-194.
- Ortega, H. & Chang, F. 1998. Peces de aguas continentales del Perú. 151-160. En: Halfter G. (Com.) 1998. La Diversidad Biológica de Ibero América III. Vol. Especial, Acta Zoológica Mexicana, Nueva Serie. 223 p. Instituto de Ecología, A. C., Xalapa, México.
- Palacios, V., Ortega, H. 2009. Diversidad ictiológica del Río Inambari, Madre de Dios Perú. *Rev. peru. biol.* Vol. 15(2): 059-064. 2009.
- Primack, R. et al. 2001. Fundamentos de conservación biológica, perspectivas latinoamericanas. México FCE, 2001.
- Reis, R., Kullander, S., Ferraris, C. 2003. Check list of the freshwater fishes of South and Central America. EDIPUCRS. Porto Alegre. 742 pp.
- Retzer, M & Page, L. 1996. Systematic of the stick Catfishes, Farlowella Eigenmann & Eigenmann (Pisces Loricariidae). *Proceeding of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia* 147: 33-88.
- Rodríguez-Olarte, D., Amaro, A., Coronel, J., Taphorn, D. 2006. Integrity of fluvial fish communities is subject to environmental gradients in mountain streams, Sierra de Aroa, north Caribbean coast, Venezuela. *Neotropical Ichthyology*, 4(3):319-328.
- Rodríguez, F., Limachi, L., Reátegui, A., Maco, J., Escobedo, R., Cajañaupa, F., Reátegui, F., Guzman, W., Castro, W., Ramírez, J., Aquino, R., Vargas, J., Martínez, P., Savedra, L., Huatangare, E., Arista, I., Sanjurjo, J., Fachín, L., Zárate, R., Rabanal, Hamilton. 2006. Tocache hacia el desarrollo sostenible..Zonificación ecológica y económica. Prodatu. Loreto, Perú.
- Rodríguez, R., H. Ortega and R. Covain. 2010, Fonchiloricaria. Intergeneric phylogenetic relationships in catfishes of the Loricariinae (Siluriformes: Loricariidae), with the description of *Fonchiiloricaria nanodon*: a new genus and species from Peru

Schaefer, S., Chakrabarty, P., Geneva, A., Sabaj-Pérez, M. 2011. Nucleotide sequence data confirm diagnosis and local endemism of variable morphospecies of Andean astroblepid catfishes (Siluriformes: Astroblepidae). *The Linnean Society of London, Zoological Journal of the Linnean Society*.

Shultz, L. 1994. The fishes of the family Characidae from Venezuela, with description of seventeen new forms. 1994. pp. 276

Soili, H. 1984. The amazon and its main affluents: Hydrography, morphology of the river courses and river types. 1984.

Vari, Richard P.; Ferraris, Carl J.; de Pinna, Mário C. C. 2005. "The Neotropical whale catfishes (Siluriformes: Cetopsidae: Cetopsinae), a revisionary study" ([PDF](#)). *Neotropical Ichthyology* 3 (2): 127-238.

Velásquez, M. & Meza, V. 2008. Evaluación Rápida de la Ictiofauna y estructura comunitaria en el río Seco (San Martín – Perú) – Zona de Amortiguamiento del Parque Nacional Cordillera Azul. XVII Reunión Científica ICBAR. Lima, Perú.

Weitzman, S & Ortega, H. 1995. A new species of *Tyttocharax* (Teleostei: Characidae: Glandulocaudinae: Xenurobryconini) from Rio Madre de Dios basin of Peru. 1995. pp. 134.

Weitzman S; Fink S. 1985. Xenurobryconin Phylogeny and Putative Pheromone Pump: in Glandulocaudinae Fishes (Teleostei: Characidae). pp. 72, 73, 56, 57.

Weitzman, S & Thomerson, J. 1970. A new species of Glandulocaudinae Characid fish, *Hysteronotus myersi*, from Peru. *Proceeding of the California, Academy of Sciences*.

Weitzman, S & Menezes, N. 1998. Relationship of the Tribe and Genera of the a Glandulocaudinae (Ostariophysi: Characiformes: Characidae) with a Description of a new Genus, *Chrysobrycon*.

PEISA 2003. Atlas departamental del Perú. Huánuco, San Martín. Ediciones PEISA S.A.C.

Páginas web:

- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI, 1999)

<http://www.inei.gob.pe/biblioineipub/bancopub/Est/Lib0271/Cap-04.HTM>

- Pralongo para Infoecología (febrero de 2007), Enrique Angulo

<http://www.infoecologia.com/biodiversidad/bio2007/amortiguamiento.htm>

- Zonas de Amortiguamiento de las Áreas Naturales Protegidas del Perú y de América Latina [www.zonasdeamortiguamiento.org/](http://www.zonasdeamortiguamiento.org/)

- Servicio Nacional de Areas Protegidas por el Estado  
<http://www.sernanp.gob.pe/sernanp/>

# **ANEXOS**



Anexo 1. Descripción del hábitat y parámetros fisicoquímicos de las estaciones de muestreo, afluentes del río Huallaga, 2006

Localidades	Pucayacu 1	Pucayacu 2	Aspuzana 1	Consuelo	Azul	Azulillo	Aspuzana 2	Uchiza	Pacota	Huantanamo	Huaynabe 1
Estaciones	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Cuenca	Huallaga	Huallaga	Huallaga	Huallaga	Huallaga	Huallaga	Huallaga	Huallaga	Huallaga	Huallaga	Huallaga
Departamento	Huánuco	Huánuco	San Martín	Huánuco	Huánuco	Huánuco	San Martín	San Martín	San Martín	San Martín	San Martín
Provincia	Leoncio Prado	Leoncio Prado	Tocache	Leoncio Prado	Leoncio Prado	Leoncio Prado	Tocache	Tocache	Tocache	Tocache	Tocache
Distrito	José Crespo y Castillo	José Crespo y Castillo	Nuevo Progreso	José Crespo y Castillo	José Crespo y Castillo	José Crespo y Castillo	Nuevo Progreso	Nuevo Progreso	Nuevo Progreso	Nuevo Progreso	Uchiza
Coordenadas Latitud	377587	376327	376727	377923	378191	378018	375214	354874	360840	361031	352835
Coordenadas Longitud	9035104	9032454	9047190	9045724	9042854	9042620	9042200	9071158	9071472	9074966	9075874
Altitud(m)	556	549	562	622	590	584	577	514	562	583	509
Código	CH2006.11.21-01	CH2006.11.21-02	CH2006.11.22-01	CH2006.11.22-02	CH2006.11.22-03	CH2006.11.22-04	CH2006.11.22-05	CH2006.11.23-01	CH2006.11.23-02	CH2006.11.23-03	CH2006.11.23-04
Fecha	21-nov-06	21-nov-06	22-nov-06	22-nov-06	22-nov-06	22-nov-06	22-nov-06	23-nov-06	23-nov-06	23-nov-06	23-nov-06
Hora inicio	15:00	17:00	08:35	09:50	11:25	12:35	14:10	07:10	08:20	09:40	11:10
Hora final	16:10	18:10	09:15	10:30	12:05	12:55	15:25	07:50	09:05	10:20	12:00
Cuerpo de Agua	Lótico	Lótico	Lótico	Lótico	Lótico	Lótico	Lótico	Lótico	Lótico	Lótico	Lótico
Velocidad de corriente	Rápida	Moderada	Moderada	Moderada	Moderada	Moderada	Moderada	Moderada	Lenta-moderada	Lenta-moderada	Moderada
Tipo de Agua	Blanca	Blanca	Clara	Clara	Clara	Clara	Clara	Blanca	Clara	Clara	Blanca
Color de Agua	marrón	marrón	verde	Verde	verde	verde-marrón	verde	marrón	verde	Verde	Marrón
Amplitud de cauce (m)	50	50	20	7	5	5	20	50	30	5	15
Longitud de muestreo (m)	500	300	200	100	200	150	500	300	300	100	150
Ancho de muestreo (m)	2	2	3	7	2.5	2	3	8	2	2	2.5
Área de muestreo (m <sup>2</sup> )	1000	600	600	700	500	300	1500	2400	600	200	375
Profundidad (cm)	130	145	160	110	120	80	150	100	100	80	100
Transparencia (m)	0.1	0.1	total	Total	0.3	0.3	0.3	0.1	0.2	Total	25
Substrato	canto rodado 30%, fango y hojarasca 70%	fango y hojarasca	canto rodado 50%, arena 50%	canto rodado 50%, fango 50%	pedras 40%, arena 30%, troncos 30%	arena 50%, arcilla 50%	pedra 50% arcilla 50%	pedras	grava 30%, canto rodado 40%, arena 30%	arcilla 50%, pedras 50%	arena 40% arcilla 20%, piedra 40%
Vegetación	platanal, bosque seco, caña brava	platanal, bosque seco, caña brava	fabaceas, gramíneas	Arbustiva	arbustiva	arbustiva-uña de gato	palmeras	cetico, caña, cutso, retamas de río, platanal	atadajo, cutso, cetico, gramalote, bolaina	pachaco, cetico, ortiga, yanabarilla, oje, ichanga, ocuera	
pH	8.83	8.51	7.96	7.47	7.17	7.70	7.40	7.80	7.9	7.6	7.77
OD	4.81	4.87	5.09	4.98	4.91	8.30	6.30	6.56	6.6	6.31	5.97
Temperatura Agua (°C)	27.6	27.7	22.5	20.8	21.1	22.8	24.1	23.0	23.3	26	24.8
Temperatura Aire (°C)	32.1	29	27.4	24.1	33.0	32.8	31.6	24.5	27.6	29.2	29.5

Localidades	Porongo	Huaynabe 2	Cachiyaco de Santa Ana	Shishiyacu	Mantención	Cachiyaco de Lopuna	Cachiyaco	Loboyacu	Shapaja	Aucayacu 1	Aucayacu 2
Estaciones	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Cuenca	Huallaga	Huallaga	Huallaga	Huallaga	Huallaga	Huallaga	Huallaga	Huallaga	Huallaga	Huallaga	Huallaga
Departamento	San Martín	San Martín	San Martín	San Martín	San Martín	San Martín	San Martín	San Martín	San Martín	Huánuco	Huánuco
Provincia	Tocache	Tocache	Tocache	Tocache	Tocache	Tocache	Tocache	Tocache	Tocache	Leoncio Prado	Leoncio Prado
Distrito	Uchiza	Uchiza	Uchiza	Tocache	Tocache	Uchiza	Uchiza	Uchiza	Uchiza	José Crespo y Castillo	José Crespo y Castillo
Coordenadas Latitud	351868	359918	349300	340764	341829	344594	345278	345513	349800	379131	379763
Coordenadas Longitud	9079522	9078612	9081302	9089964	9090188	9089824	9089132	9085922	9082818	9013337	9014298
Altitud(m)	507	555	501	492	512	531	527	512	531	573	578
Código	CH2006.11.23-05	CH2006.11.23-06	CH2006.11.23-07	CH2006.11.24-01	CH2006.11.24-02	CH2006.11.24-03	CH2006.11.24-04	CH2006.11.24-05	CH2006.11.24-06	CH2006.11.25-01	CH2006.11.25-02
Fecha	23-nov-06	23-nov-06	23-nov-06	24-nov-06	24-nov-06	24-nov-06	24-nov-06	24-nov-06	24-nov-06	25-nov-06	25-nov-06
Hora inicio	13:30	15:05	16:30	08:30	09:20	10:05	11:05	12:15	13:00	09:25	10:30
Hora final	14:20	15:35	17:10	09:05	09:45	10:50	11:50	12:35	13:25	10:05	11:20
Cuerpo de Agua	Lótico	Lótico	Lótico	Lótico	Lótico	Lótico	Lótico	Lótico	Lótico	Lótico	Lótico
Velocidad de corriente	Lenta	Moderada	Moderada	Lenta	Lenta-moderada	Moderada-rápida	Lenta-moderada			rápida-moderada	rápida-moderada
Tipo de Agua	Clara	Clara	Blanca	Clara	Blanca	Blanca	Clara	Clara	Clara	Blanca	Blanca
Color de Agua	verde	verde	marrón	verde	marrón	marrón	verde	verde	verde	marrón	marrón
Amplitud de cauce (m)	8	15	20	4	15	20	6	5	4	50	40
Longitud de muestreo (m)	100	200	120	400	80	300	180	100	80	150	200
Ancho de muestreo (m)	2	3	3	2	2	3	2.5	1	2	3	30
Area de muestreo (m²)	200	600	360	800	160	900	450	100	160	450	6000
Profundidad (cm)	100	100	80	50	100	60	50	40	50	110	120
Transparencia (m)	total	0.3	0.1	total	0.1	0.1	total	total	total	0.05	0.1
Substrato	pedras 40%, arena 40%, hojarasca 20%	arena 50%, pedras 50%	pedras 30%, canto rodado 30%, guijarro 20%, arcilla 20%	pedras 50%, hojarasca 50%	canto rodado 40%, arena 30%, grava 30%	pedra 40% canto rodado 60%	canto rodado 70%, grava 30%	pedras	pedras	pedra 50%, canto rodado 50%	arena 50%, pedras 50%
Vegetación				cecico, sangre de grado, palmera, matico, palo de agua, catahua, yacucaspi	pan de arbol, oje, pachaco, anona, yanabarilla, sapote, sangre de grado	matico, carrizo, atadizo	sangre de grado			caña brava, pájaro bobo	oje, caña brava, bolcina, chipillo, pubinzana
pH	7.7	8.26	7.7	8.02	8.04	8	8.15	7.77	7.98	8.07	7.82
OD	6.14	6.06	5.49	6.59	6.91	6.56	7.21	5.58	5.82	5.1	4.65
Temperatura Agua (°C)	25.6	26.6	25.7	22.8	22.9	22.4	23.7	24	24	23.7	22.5
Temperatura Aire (°C)	30	29.7	28.4	24.6	25.1	25.8	26.6	29.7	27.3	29.1	29.1





### Anexo 3. Criterios y puntuación de SVAP.

#### 1. Zona ribereña

Vegetación natural se extiende por una distancia de por lo menos dos veces el ancho del cauce activo en cada lado.	Vegetación natural se extiende por una distancia de una vez el ancho del cauce activo a cada lado. O si menos de una vez el ancho del cauce activo, se encuentra cubierta de vegetación en la planicie inundable.	Vegetación natural se extiende por una distancia igual a la mitad del ancho del cauce activo a cada lado.	Vegetación natural se extiende por una distancia igual a una tercera parte del ancho del cauce activo a cada lado.  O función de filtración moderadamente comprometida.	Vegetación natural se extiende por una distancia de menos de una tercera parte del ancho del cauce activo en cada lado. O falta de regeneración.  O función de filtración seriamente comprometida.
Derecho 5	3.5	2.5	1.5	0.5
Izquierda 5	3.5	2.5	1.5	0.5

#### 2. Estabilidad de la orilla

Las orillas están estables; orillas bajas; >33% de la superficie se erosiona en curvas exteriores que están protegidas por raíces que se extienden a la elevación del caudal bajo.	Moderadamente estable; orillas bajas; <33% de la superficie que erosiona en curvas exteriores que están protegida por raíces que se extienden a la elevación del caudal bajo.	Moderadamente inestable; orillas pueden ser bajas, pero típicamente son altas; las curvas exteriores se están erosionando activamente (algunos árboles maduros están cayéndose a la quebrada anualmente, algunas fallas de pendiente son aparentes).	Inestable; orillas pueden ser bajas, pero típicamente son altas; algunos trayectos rectos y las curvas exteriores se están erosionando activamente tanto como curvas (muchos árboles maduros están cayendo a la quebrada anualmente, muchas fallas de pendiente aparentes).
10	7	3	1

#### 3. Apariencia del agua

Muy clara, o clara pero de color de té; falta de brillo de aceite en la superficie; falta de una cubierta evidente en objetos o piedras sumergidas.	A menudo turbio, especialmente después de una tormenta, pero se aclara rápidamente; puede tener una coloración verde; falta de brillo de aceite en la superficie del agua.	Bastante turbio la mayoría del tiempo; secciones de agua lenta pueden aparecer verde celeste; piedras en el fondo o piedras sumergidas están cubiertas con una capa verde oscuro o verde oliva.  U olor moderado de amonio o de huevos en descomposición.	Apariencia muy turbia o lodosa la mayoría del tiempo; agua lenta puede ser de color verde brillante; alfombras de algas flotando, desechos en la superficie o una pesada cubierta de espuma brillante en la superficie. O fuerte olor de químicos, aceite, aguas negras, otros contaminantes.
10	7	3	1

#### 4. Aumento de nutrientes

Agua clara en todo el trayecto; poco crecimiento de algas presente.	Agua relativamente clara o con una coloración verde en todo el trayecto; crecimiento moderado de algas en los substratos de la quebrada.	Agua con coloración verde en todo el trayecto; sobreabundancia de macrofitas verdes; abundante crecimiento de algas, especialmente durante los meses más calientes.	Agua de color verde celeste, gris, o marrón en todo el trayecto; grupos densos de macrofitas en la quebrada; grandes afloramientos de algas crean densas capas en la quebrada.
10	7	3	1

#### 5. Cobertura para peces dentro de la quebrada

>7 tipos de cobertura disponible.	6 a 7 tipos disponible.	4 a 5 tipos disponibles.	2 a 3 tipos de cobertura disponibles.	Ningún a 1 tipo disponible.
10	7	5	3	1

Tipos de cobertura: troncos/presencia de fustes, ramas, vegetación inclinada sobre la quebrada, piedras muy grandes/piedras medianas, rápidos pequeños, orillas socavadas, alfombras gruesas de raíces, alfombras densas de macrofitas, pozas aisladas/que presentan retorno de agua, otros \_\_\_\_\_

#### 6. Régimen de velocidad y profundidad - evalúa en quebradas chicas o medianas con pendiente profundo => .5 metro

Todos de regímenes presente	3 de 4 de los regímenes presente	2 de 4 de los regímenes presente	1 de 4 de los regímenes presente.
10	7	3	1

Regímenes: 1) Lento y profundo, 2) Lento y poca profundidad, 3) Rápido y profundo, 4) Rápido y poca profundidad

#### 7. Variabilidad de pozas (evalúa en quebradas medianas o grandes con poca pendiente) (profunda =>1 metro)

Todas tipas presente	3 de 4 de las tipas presente	2 de 4 de las tipas presente	1 de 4 de las tipas presente
10	7	3	1

Regímenes: 1) Lenta y profunda, 2) Lenta y poca profundidad, 3) Rápida y profunda, 4) Rápida y poca profundidad

#### 8. Hábitat de Insectos/ Macroinvertebrados

Por lo menos 5 tipos de hábitat disponible. Hábitat está en una etapa para permitir la colonización completa por los insectos (ramas, troncos, etc. no son recién caídos).	3 o 4 tipos de hábitat. Algunos hábitats potenciales existen, por ejemplo árboles inclinados sobre la quebrada, que provén hábitat pero que todavía no han entrado a la quebrada.	1 a 2 tipos de hábitat. El substrato es a veces disturbado, cubierto o removido por las velocidades altas del agua y raspado o por deposición de sedimentos.	Ningún a 1 tipo de hábitat.
10	7	3	1

Tipos de hábitat: ramas, macrofitas sumergidos, troncos sumergidos, hojarasca, orillas socavadas, piedras pequeñas, piedras grandes, piedra grava, otros \_\_\_\_\_.

**9. Presión de la pesca**

No presenta presión de la pesca. Falta de la pesca.	Poca presión de la pesca. Se pesca con poca frecuencia con tarrafa y anzuelo. No se usan venenos.	Moderada presión de la pesca. Se pesca con frecuencia con tarrafa y anzuelo. No se usan redes grandes ni venenos.	Alta presión de pesca. Uso frecuente e intenso por mucha gente. Se usan tarrafa, anzuelo y venenos y dinamita. Ausencia de peces que son preferidos para comida.
10	7	3	1

**10. Rápidos pequeños con substrato atascado (si aplica)**

Partículas de grava o piedra están atascadas en <20%.	Partículas de grava o piedra están atascadas en 20 a 30%.	Partículas de grava o piedra están atascadas en 30 a 40%.	Partículas de grava o piedra están atascadas en >40%.	Rápido pequeño está completamente atascado.
10	7	5	3	1

**11. Presencia de estiércol (si aplica)**

(abierto con intención)	Evidencia de acceso de ganado a la zona ribereña.	Se encuentra estiércol ocasionalmente en la quebrada o hay una estructura para almacenar estiércol ubicado en planicies inundables.	Cantidades grandes de estiércol en las orillas o dentro de la quebrada.  O presencia de tuberías de descarga de aguas negras sin tratamiento.
	7	3	1

**12. Presencia de basura**

No existe	Una cantidad mínima de basura orgánica presente en las orillas y en el río o quebrada.	Una cantidad moderna de basura orgánica e inorgánica presente en las orillas y en el río o quebrada.	Una cantidad alta de basura orgánica e inorgánica presente en las orillas y en el río o quebrada.
	7	3	1

Anexo 4. Criterios y puntuación de IBI.

Categoría de Riqueza y Diversidad de especies: número de especies de los grupos más representativos de la Amazonia peruana.

1	Número de especies	número total de especies en cada muestra
2	Characiformes	número total de especies de este orden en cada estación
3	Siluriformes	número total de especies de este orden en cada estación
4	Gymnotiformes	número total de especies de este orden en cada estación
5	Otros	todas las especies No Ostariophysi: Poeciliidae y Cichlidae
6	Tolerantes	los Poeciliidae y Cichlidae en relación a la salinidad

Categoría de la composición trófica de las especies: de acuerdo a referencia bibliográfica.

7	Omnívoros	<i>Acestrocephalus, Astyanax, Astyanacinus, Bryconamericus, Creagrutus, Chryssobrycon, Hemybricon, Leptagoniates, Paragoniates, Knodus, Odontostilbe, Prodonotocharax, Scopaeocharax, Tyttocharax, Characidium, Leporinus Bujurquina.</i>
8	Detritívoros	<i>Steindachnerina, Parodon, Ancistrus, Chaetostoma, Etsaputu, Farlowella, Hypostomus.</i>
9	Carnívoros	<i>Hoplias, Pimelodella, Centromochlus, Eigenmannia, Cetopsis, Sternopygus, Astroblepus, Poecilia y Crenicichla.</i>

Categoría de Abundancia:

10	Número de individuos	número total de individuos
11	Saludables	peces que presentan buen estado de nutrición y de conformación física
12	No lesionados	peces que no presentan pérdidas de partes, lesiones, malformaciones o parásitos externos



Anexo 5. Puntuación de IBI para todas las estaciones.

Categorías	Medidas	Criterios	R. Pucayacu 1	R. Pucayacu 2	R. Aspuzana 1	Q. Consuelo	Q. Azul	Q. Azullillo	R. Aspuzana 2	R. Uchiza	R. Pacota	R. Guantanamo	R. Huaynabe 1	R. Porongo	R. Huaynabe 2	R. Cacsiyacu	Q. Shishiyacu	R. Mantención	R. Cachiyaco de Lopuna	Q. Cachiyaco de Santa Ana	Q. Loboyacu	Q. Shapaja	R. Aucayacu 1	R. Aucayacu 2
			E 1	E 2	E 3	E 4	E 5	E 6	E 7	E 8	E 9	E 10	E 11	E 12	E 13	E 14	E 15	E 16	E 17	E 18	E 19	E 20	E 21	E 22
Riqueza o diversidad de especies	1	Cantidad de spp.	3	3	3	3	3	3	3	5	5	3	5	3	3	3	1	3	1	3	1	1	1	5
	2	Characiformes	3	3	1	3	5	3	3	3	5	3	5	3	3	3	1	3	1	3	1	1	3	3
	3	Siluriformes	3	5	5	1	1	3	3	5	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5
	4	Gymnotiformes	1	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5
	5	Otros	1	1	5	5	1	3	3	3	5	3	5	3	3	3	3	3	3	1	3	1	5	3
	6	Tolerantes	1	1	5	5	1	3	3	3	5	3	5	3	3	3	3	3	3	1	3	1	5	1
Composición trófica de las especies	7	Omnívoros	3	3	3	3	3	3	3	3	5	3	5	3	3	3	1	3	3	3	1	3	3	3
	8	Detritívoros	3	3	5	1	1	3	5	5	5	3	3	3	1	3	1	1	1	1	1	1	1	5
	9	Carnívoros	1	3	3	3	1	1	1	3	5	1	5	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	5
Abundancia y condición de los peces	10	No. Individuos	1	3	3	5	5	5	5	3	1	3	1	5	3	1	1	1	1	3	1	1	1	1
	11	Saludables	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	12	Lesionados	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
TOTAL			30	40	44	40	32	38	40	44	52	34	46	36	32	32	24	30	24	32	20	30	24	48
Calificación			Re	Bu	Bu	Bu	Re	Bu	Bu	Bu	Ex	Re	Bu	Re	Re	Re	Po	Re	Po	Re	Po	Re	Po	Bu

Calificación: Po= pobre, Re= regular, Bu= bueno, Ex= excelente

Anexo 6. Puntuación de SVAP para todas las estaciones.

		R. Pucayacu 1	R. Pucayacu 2	R. Aspuzana 1	Q. Consuelo	Q. Azul	Q. Azulillo	R. Aspuzana 2	R. Uchiza	R. Pacota	R. Guantanamo	R. Huaynabe 1	R. Porongo	R. Huaynabe 2	R. Cacsiyacu	Q. Shishiyacu	R. Mantención	R. Cachiyaco de Lopuna	Q. Cachiyaco de Santa Ana	Q. Loboyacu	Q. Shapaja	R. Aucayacu 1	R. Aucayacu 2
	Estaciones	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12	E13	E14	E15	E16	E17	E18	E19	E20	E21	E22
1	Zona ribereña	5.0	1.5	0.5	5.0	0.5	0.5	1.5	1.5	0.5	0.5	0.5	3.5	2.5	0.5	5.0	0.5	2.5	5.0	3.5	5.0	1.5	0.5
		3.5	1.5	0.5	5.0	0.5	0.5	0.5	1.5	0.5	0.5	0.5	3.5	2.5	0.5	5.0	0.5	2.5	5.0	3.5	5.0	1.5	0.5
2	Estabilidad de la orilla	3.0	3.0	7.0	10.0	7.0	10.0	7.0	7.0	7.0	7.0	3.0	7.0	7.0	3.0	10.0	7.0	7.0	7.0	7.0	10.0	7.0	7.0
3	Apariencia del agua	7.0	7.0	10.0	10.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	10.0	7.0	7.0	7.0	3.0	10.0	10.0	7.0	10.0	10.0	10.0	7.0	7.0
4	Aumento de nutrientes	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	3.0	3.0	10.0	7.0
5	Cobertura para peces	5.0	5.0	5.0	7.0	7.0	7.0	10.0	5.0	7.0	7.0	7.0	10.0	5.0	5.0	5.0	7.0	7.0	7.0	3.0	7.0	5.0	10.0
6	Régimen de veloc. y prof.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7.0	7.0	-	-	-	3.0	3.0	-	7.0	1.0	3.0	-	-
7	Variabilidad de pozas	10.0	10.0	3.0	3.0	3.0	3.0	10.0	3.0	3.0	-	-	3.0	3.0	3.0	-	3.0	3.0	-	-	-	10.0	10.0
8	Habitat de macroinvertebrados	10.0	10.0	10.0	7.0	10.0	10.0	10.0	7.0	10.0	7.0	10.0	10.0	7.0	3.0	7.0	7.0	7.0	10.0	7.0	10.0	10.0	10.0
9	Presión de pesca	7.0	3.0	7.0	10.0	7.0	7.0	7.0	3.0	1.0	7.0	7.0	10.0	7.0	7.0	7.0	7.0	1.0	1.0	10.0	3.0	3.0	3.0
10	Presencia de basura	7.0	3.0	-	-	-	-	-	3.0	7.0	7.0	7.0	-	7.0	-	7.0	-	-	-	3.0	3.0	3.0	7.0
	<b>Subtotal</b>	64.5	51.0	50.0	64.0	49.0	52.0	60.0	45.0	50.0	60.0	56.0	61.0	55.0	32.0	66.0	52.0	44.0	59.0	51.0	59.0	58.0	62.0
	<b>TOTAL</b>	7.2	5.7	6.3	8.0	6.1	6.5	7.5	5.0	5.6	6.7	6.2	7.6	6.1	4.0	7.3	5.8	5.5	7.4	5.7	6.6	6.4	6.9
	<b>Calificación</b>	Re	Po	Re	Bu	Re	Re	Bu	Po	Po	Re	Re	Bu	Re	Po	Re	Po	Po	Re	Po	Re	Re	Re

Calificación: Po= pobre, Re= regular, Bu= bueno, Ex= excelente

Anexo 7. Galería Fotográfica de los ambientes acuáticos



Río Aspuzana (E03), San Martín.



Río Aucayacu (E21), Huánuco.



Colecta con red de espera. Río Cachiyacu de Santa Ana (E14), San Martín.



Colecta con red de arrastre en el Río Aspuzana (E03), San Martín

Anexo 8. Ficha técnica de peces

**Phillum CHORDATA**

**Sub Phillum: VERTEBRATA**

**Super Clase: GNATHOSTOMATA**

**Clase: ACTINOPTERYGII**

**Sub Clase: NEOPTERYGII**

**División: TELEOSTEI**

**Sub División: EUTELEOSTEI**

**Super Orden: OSTARIOPHYSY**

**Orden CHARACIFORMES**

**Familia: Characidae**



1. *Acestrocephalus boehlkei* Menezes, 1977



Cuerpo alargado y comprimido, cabeza puntiaguda, boca terminal con la mandíbula superior más grande que la inferior, dientes de la maxila y premaxila expuestos, mancha humeral vertical, franja plateada a los lados, mancha en el pedúnculo caudal en forma de rombo, mancha negra e irregular en el dentario en vista frontal. Línea lateral 11/71/13. Aleta dorsal i-9, aleta pectoral i-13, aleta pélvica i-7, aleta anal iv-32.

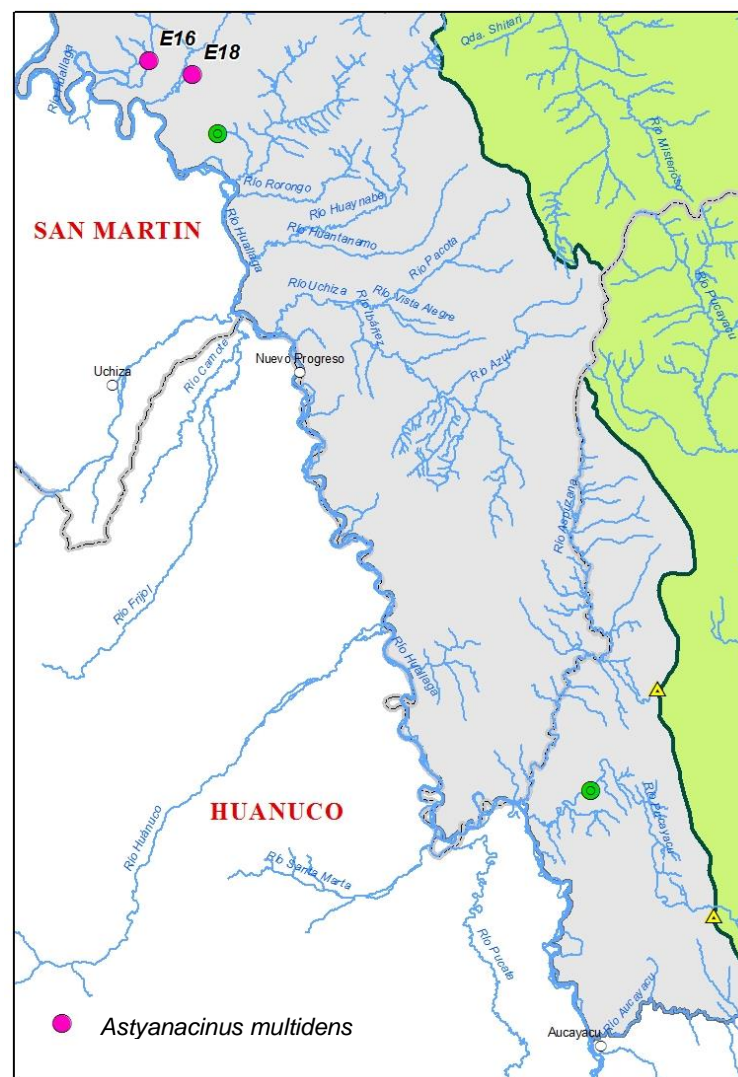
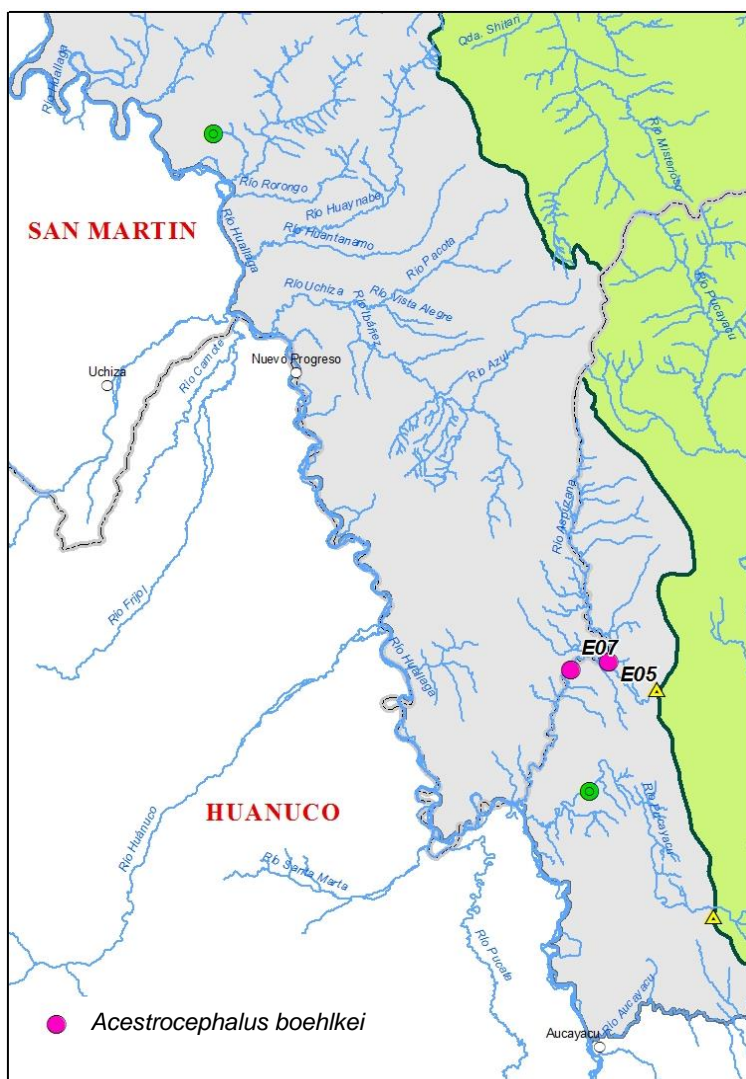
Distribución: Quebrada Azul (E05) y río Aspuzana (E07).

2. *Astyanacinus multidens* Pearson, 1924



Cuerpo comprimido y alto, la maxila forma un ligero ángulo con la premaxila con 5 dientes, maxila con 3 y dentario con 4, base de la aleta caudal no escamada. Presenta una mancha humeral ovalada. Línea lateral 8/43/7, aleta dorsal ii-9, aleta pectoral i-13, aleta pélvica i-7, aleta anal iv-26.

Distribución: Río Mantención (E16) y quebrada Cashiyaco (E18).



Mapa de distribución de *Acestrocephalus boehlkei* (izq.) y *Astyanacinus multidens* (der.)

3. *Astyanax bimaculatus* (Linnaeus, 1758)



Cuerpo comprimido, alargado y alto, boca terminal, franja plateada a los lados, mancha humeral redondeada oscura, mancha en el pedúnculo caudal en forma de rombo. Línea lateral 7/36/6. Aleta dorsal ii-9, aleta pectoral i-12, aleta pélvica i-7, aleta anal iii-25.

Distribución: Río Pacota (E09), río Porongo (E12) y río Mantención (E16).

4. *Astyanax fasciatus* (Cuvier, 1819)



Cuerpo comprimido, alargado y alto, boca terminal, franja plateada a los lados, mancha humeral vertical y tenue, posteriormente segunda mancha humeral, mancha en el pedúnculo caudal en forma de rombo que se extiende a los radios medios de la aleta caudal. Línea lateral 7/39/6. Aleta dorsal ii-9, aleta pectoral i-7, aleta pélvica i-7, aleta anal iv-25.

Distribución: Río Pucayacu (E01 y E02), quebrada Consuelo (E04), quebrada Azul (E05), río Uchiza (E08), río Pacota (E09), río Huantanamo (E10), río Huaynabe (E11), río Porongo (E12), río Huaynabe (E13), quebrada Shishiyacu (E15), río Mantención (E16), río Cachyaco de Lopuna (E17), quebrada Cashiyaco (E18), quebrada Loboyacu (E19), quebrada Shapaja (E20) y río Aucayacu (E21 y E22).





5. *Astyanax maximus* (Steindachner, 1876)



Cuerpo comprimido, alargado y alto, boca terminal, mancha humeral tenue y ancha posteriormente la segunda mancha humeral sobre la línea lateral. Color del cuerpo plateado con el dorso oscuro. Línea lateral 7/39/6, aleta dorsal ii-9, aleta pectoral i-12, aleta pélvica i-8, aleta anal ii-25.

Distribución: Río Cachiyacu de Santa Ana (E14).

6. *Bryconacidnus* sp.



Cuerpo de porte pequeño, comprimido y alargado, boca terminal, mancha humeral ovalada verticalmente. Línea lateral 6/34/3, aleta dorsal ii-8, aleta pectoral i-9, aleta pélvica i-8, aleta anal ii-18.

Distribución: Río Uchiza (E08).





7. *Bryconamericus* sp.



Cuerpo comprimido, alargado, con franjas plateadas a los lados que se extiende a los radios medios de la aleta caudal en color negro. Boca terminal, mancha humeral ovalada verticalmente y tenue. Línea lateral 7/41/5, aleta dorsal ii-8, aleta pectoral i-11, aleta pélvica i-7, aleta anal iii-29.

Distribución: Río Pucayacu (E01).

8. *Ceratobranchia binghami* Eigenmann, 1927



Cuerpo comprimido, alargado, banda plateada a los lados del cuerpo, boca terminal, mancha humeral ovalada verticalmente. Altura del cuerpo 27.3% de LE. Dentario con 8 dientes, dientes internos de la premaxila con cinco cúspides. Línea lateral 6/34/3, aleta dorsal ii-8, aleta pectoral i-10, aleta pélvica i-6, aleta anal iii-16.

Distribución: Río Cachyaco de Lopuna (E17)



9. *Creagrutus flavescens* Vari & Harold, 2001



Cuerpo comprimido, robusto y alto, presenta 3 hileras de dientes en la premaxila, el primero y segundo diente de la hilera primaria sin espacio, mancha humeral vertical, tercer infraorbital en contacto con el preopérculo. Presenta una banda plateada a los lados del cuerpo. Línea lateral 5/36/3, aleta dorsal ii-8, aleta pectoral i-9, aleta pélvica i-6, aleta anal ii-11.

Distribución: Río Pacota (E09)

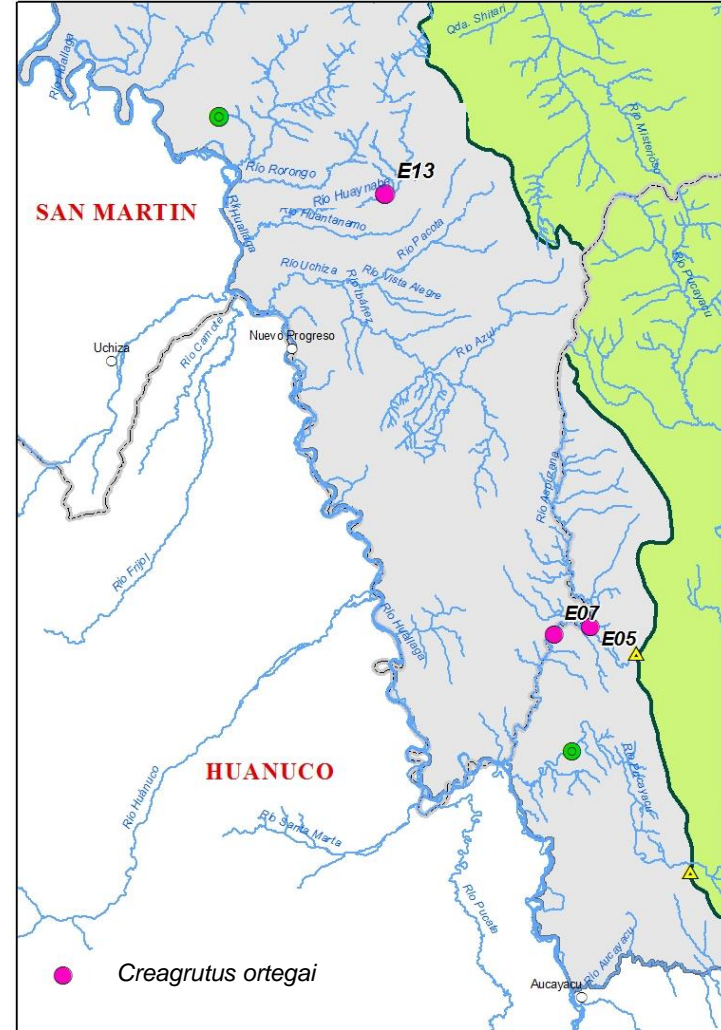
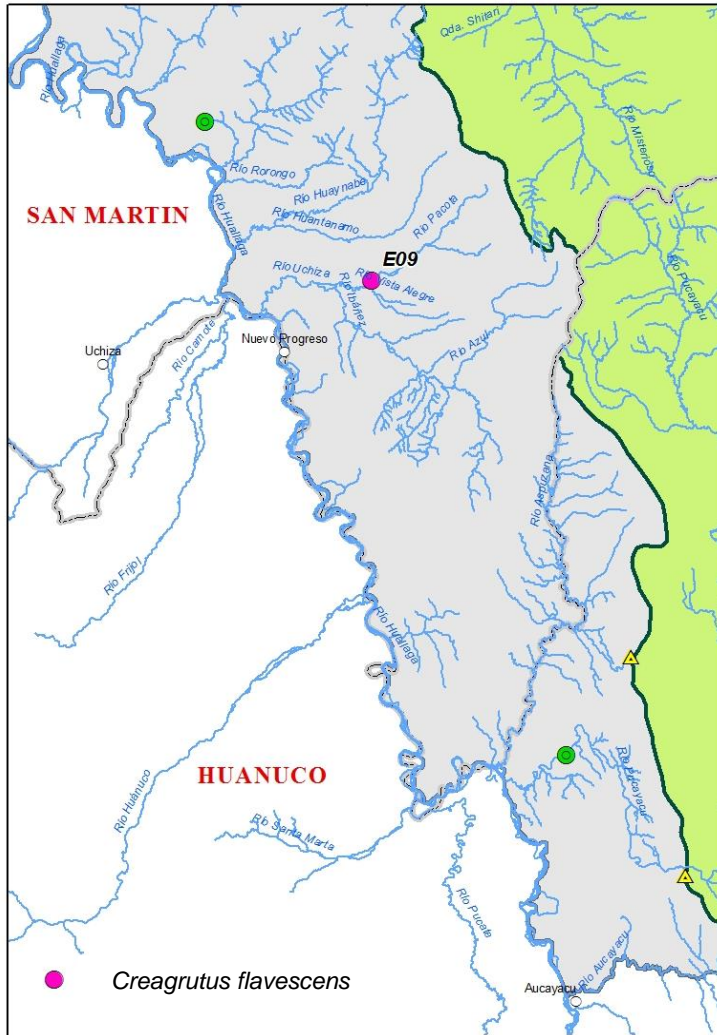
10. *Creagrutus ortegai* Vari & Harold, 2001



Cuerpo comprimido y ligeramente alto, presenta 3 hileras de dientes en la premaxila, el primero y segundo diente de la hilera primaria sin espacio, mancha humeral vertical, romboidal, tercer infraorbital en contacto con el preopérculo. Presenta una banda plateada a los lados del cuerpo. Línea lateral 5/34/4, aleta dorsal ii-8, aleta pectoral i-12, aleta pélvica i-7, aleta anal ii-9.

Distribución: Quebrada Azul (E05), río Aspuzana (E07) y río Huaynabe (E13).





Mapa de distribución de *Creagrutus flavescens* (izq.) y *Creagrutus ortegai* (der.)

11. *Creagrutus* sp.



Cuerpo comprimido y largo, presenta dos hileras de dientes en la premaxila mancha humeral vertical. Presenta una banda plateada a los lados del cuerpo Línea lateral 5/38/3, aleta dorsal ii-8, aleta pectoral i-10, aleta pélvica i-7, aleta anal ii-12.

Distribución: Río Aspuzana (E07) y río Porongo (E12).

12. *Hemibrycon jabonero* Schultz, 1944



Cuerpo comprimido, color del cuerpo plateado a los lados, boca terminal, mancha humeral vertical. Franja oscura en el tercio posterior del cuerpo que se extiende a los radios medios de la aleta caudal. Línea lateral 8/41/7, aleta dorsal ii-8, aleta pectoral i-10, aleta pélvica i-7, aleta anal iii-33.

Distribución: Quebrada Azul (E05), río Uchiza (E08), río Pacota (E09), río Huantanamo (E10), río Huaynabe (E13), río Mantención (E16) y río Aucayacu (E21 y E22).





13. *Hemibrycon jelskii* (Steindachner, 1877)



Cuerpo comprimido, color del cuerpo plateado a los lados, boca terminal, mancha humeral vertical, contiene más de seis escamas. Franja oscura en el tercio posterior del cuerpo que se extiende a los radios medios de la aleta caudal. Línea lateral 8/42/6, aleta dorsal ii-7, aleta pectoral i-11, aleta pélvica i-7, aleta anal iv-30.

Distribución: Quebrada Consuelo (E04), quebrada Azulillo (E06), río Aspuzana (E07), río Huaynabe (E11), río Cachyaco de Lopuna (E17) y quebrada Cashiyaco (E18).

14. *Hemibrycon huambonicus* (Steindachner, 1882)



Cuerpo comprimido y robusto, color del cuerpo plateado a los lados y oscuro en el dorso, boca terminal, mancha humeral redondeada con prolongaciones hacia arriba y abajo. Franja oscura en el tercio posterior del cuerpo que se extiende a los radios medios de la aleta caudal. Línea lateral 9/43/7, aleta dorsal ii-8, aleta pectoral i-10, aleta pélvica i-7, aleta anal iv-26.

Distribución: Quebrada Consuelo (E04), Río Huantanamo (E10), río Mantención (E16) y quebrada Shapaja (E20).





15. *Knodus megalops* Myers 1929



Cuerpo comprimido, alargado y alto, boca terminal, mancha humeral tenue. Franja plateada en la mitad posterior del cuerpo, presenta escamas en la base de la aleta caudal. Línea lateral 5/34/4, aleta dorsal ii-7, aleta pectoral i-8, aleta pélvica i-7, aleta anal ii-22.

Distribución: Río Pucayacu (E01 y E02), río Aspuzana (E03 y E07) quebrada Consuelo (E04), quebrada Azul (E05), quebrada Azulillo (E06), río Uchiza (E08), río Pacota (E09), río Huantanamo (E10), río Huaynabe (E11), río Porongo (E12), río Cachiyacu de Santa Ana (E14), río Mantención (E16), quebrada Cashiyaco (E18), y río Aucayacu (E21 y E22).

16. *Knodus ortegusae* (Fowler, 1943)



Cuerpo comprimido, alargado y alto, boca terminal, mancha humeral vertical. Franja plateada a lo largo del cuerpo, presenta escamas en la base de la aleta caudal. Línea lateral 5/37/4, aleta dorsal ii-8, aleta pectoral i-11, aleta pélvica i-7, aleta anal iii-17.

Distribución: Río Pucayacu (E01 y E02), río Aspuzana (E03 y E07), quebrada Azulillo (E06), río Uchiza (E08), río Pacota (E09), río Huaynabe (E11), río Huaynabe (E13), río Cachiyacu de Santa Ana (E14), quebrada Shishiyacu (E15), río Cachiyacu de Lopuna (E17), quebrada Cashiyaco (E18) y río Aucayacu (E21 y E22).



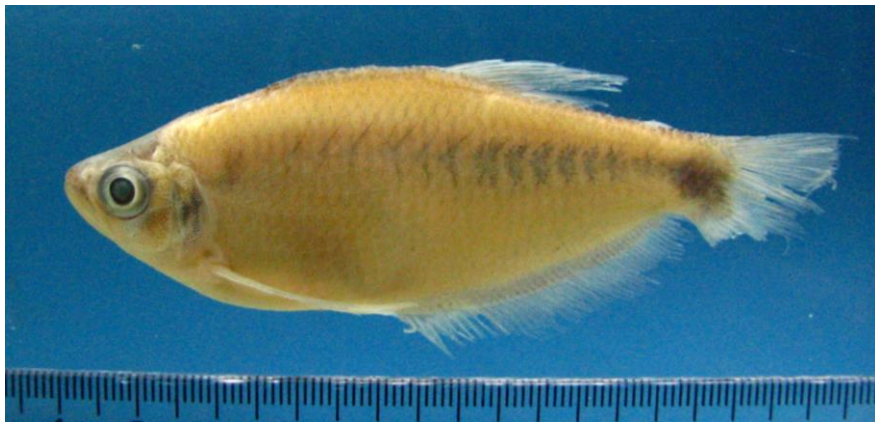
17. *Leptagoniates steindachneri* Boulenger, 1887



Cuerpo alargado, comprimido, cabeza pequeña y puntiaguda, boca pequeña, oblicua superior, aleta anal larga, aletas pélvicas reducidas, base de la aleta caudal y anal escamada. Aleta adiposa pequeña. Franja oscura en el último tercio del cuerpo y se extiende hasta la base de los radios medios caudales. Línea lateral 6/47/6. Aleta dorsal ii-7, aleta pectoral I-10, aleta pélvica i-5, aleta anal III-62.

Distribución: Río Pucayacu (E01 y E02), río Uchiza (E08), río Huaynabe (E11), río Porongo (E12) y río Aucayacu (E21 y E22).

18. *Paragoniates alburnus* Steindachner, 1876



Cuerpo alargado, comprimido y alto, boca terminal, mancha humeral tenue, origen de la aleta dorsal detrás de la mitad del cuerpo, aleta anal larga, base de la aleta caudal y anal escamada. Presenta una quilla ventral por delante de las aletas pélvicas. Aleta adiposa pequeña. Mancha en el pedúnculo caudal que se extiende a la base de los radios caudales. Línea lateral 7/37/5. Aleta dorsal I-i-9, aleta pectoral I-11, aleta pélvica i-7, aleta anal III-39.

Distribución: Río Pucayacu (E02), río Aspuzana (E03 y E07), quebrada Azul (E05), quebrada Azulillo (E06), río Uchiza (E08), río Huaynabe (E11), río Porongo (E12) y río Aucayacu (E22).





19. *Chrysobrycon hesperus* (Böhlke, 1958)



Cuerpo comprimido, ligeramente alto, mancha humeral ligeramente ovalada verticalmente, origen de la aleta dorsal posterior al origen de la aleta anal, aleta anal larga con iii-30 o iii-32 radios, boca superior, presenta 2 dientes en la maxila. Línea lateral 7/44/5. Aleta dorsal: ii-7, aleta pectoral i-10, aleta pélvica i-6, aleta anal iii-32.

Distribución: Río Porongo (E12)

20. *Scopaeocharax rhinodus* (Böhlke, 1958)



Cuerpo alargado, cabeza puntiaguda, boca subterminal. Presenta una banda plateada a los lados del cuerpo, aleta adiposa presente, origen de la aleta anal debajo del origen de la aleta dorsal, aleta adiposa reducida. Presenta una glándula caudal. Línea lateral 4/35/3, aleta dorsal ii-6, aleta pectoral i-8, aleta pélvica i-7, aleta anal iii-13.

Distribución: Quebrada Consuelo (E04), quebrada Azul (E05) y río Huantanamo (E10).





21. *Tytocharax* sp. Weitzman & Ortega, 1995



Cuerpo comprimido, aleta adiposa ausente, origen de la aleta dorsal detrás del origen de la aleta anal, presenta glándula en la base de la aleta caudal evidente en machos, aleta anal larga. Línea lateral 4/31/5, aleta dorsal i-6, aleta pectoral i-6, aleta pélvica i-7, aleta anal ii-13.

Distribución: Quebrada Consuelo (E04) y quebrada Azul (E05).

22. *Odontostilbe ecuadorensis* Bührnheim & Malabarba 2006



Cuerpo comprimido, alto, boca terminal, franja plateada a los lados, mancha oscura en pedúnculo caudal. Línea lateral 6/35/4, aleta dorsal ii-9, aleta pectoral i-10, aleta pélvica i-7, aleta anal iii-19.

Distribución: Quebrada Consuelo (E04), quebrada Azul (E05), quebrada Azulillo (E06), río Pacota (E09), río Huaynabe (E11), río Cachiycu de Santa Ana (E14), río Mantención (E16) y quebrada Cashiyaco (E18).





23. *Odontostilbe fugitiva* Cope, 1870



Cuerpo comprimido, alargado, boca terminal, franja plateada a los lados, aleta anal larga, mancha oscura en pedúnculo caudal. Línea lateral 5/38/4, aleta dorsal ii-9, aleta pectoral i-10, aleta pélvica i-7, aleta anal iii-24.

Distribución: Río Pacota (E09) y río Huaynabe (E11).

24. *Prodontocharax melanotus* Pearson, 1924



Cuerpo alargado, comprimido y alto, presenta una franja plateada a los lados, boca subterminal. Se caracteriza por presentar una mancha oscura en los radios medios de la aleta dorsal, otra mancha en la base de los radios medios de la aleta anal y una mancha redondeada en la base de los radios caudales. Conteo de escamas es 6/33/4. Aleta dorsal: ii-9, aleta pectoral i-11, aleta pélvica i-8, aleta anal iii-13.

Distribución: Río Huaynabe (E13).





25. *Prodontocharax* sp.



Cuerpo alargado, comprimido y alto, presenta una franja plateada a los lados, boca subterminal. Mancha humeral vertical, aletas hialinas. Línea lateral es 5/36/3. Aleta dorsal: ii-8, aleta pectoral i-11, aleta pélvica i-7, aleta anal ii-10.

Distribución: Río Huaynabe (E13).

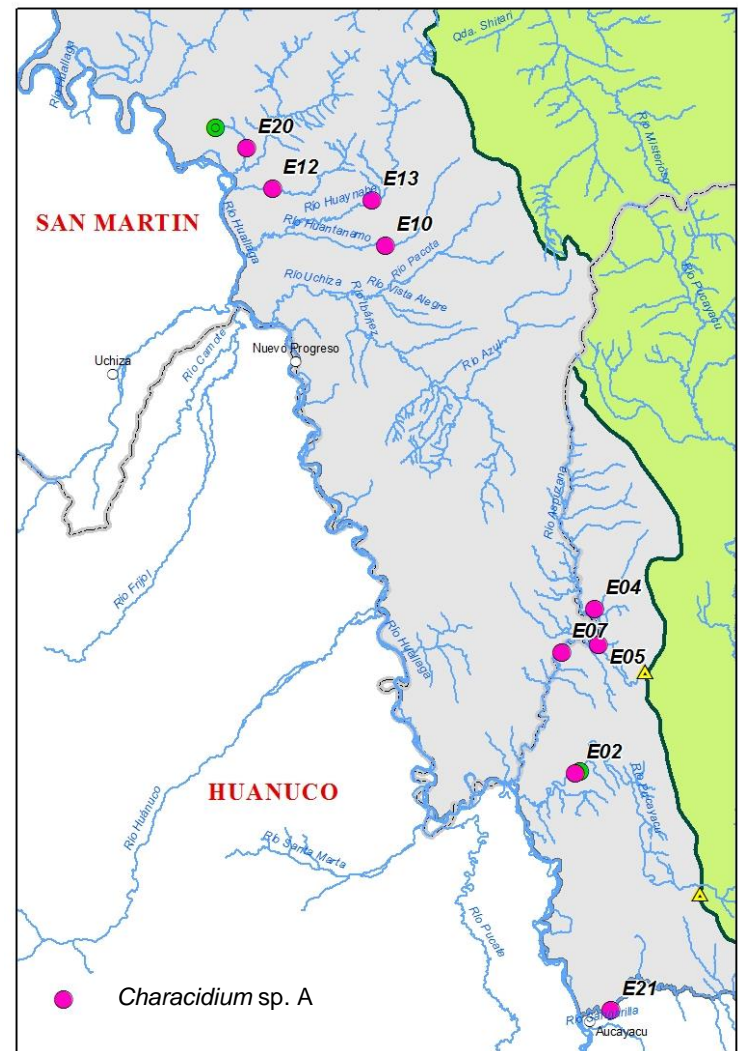
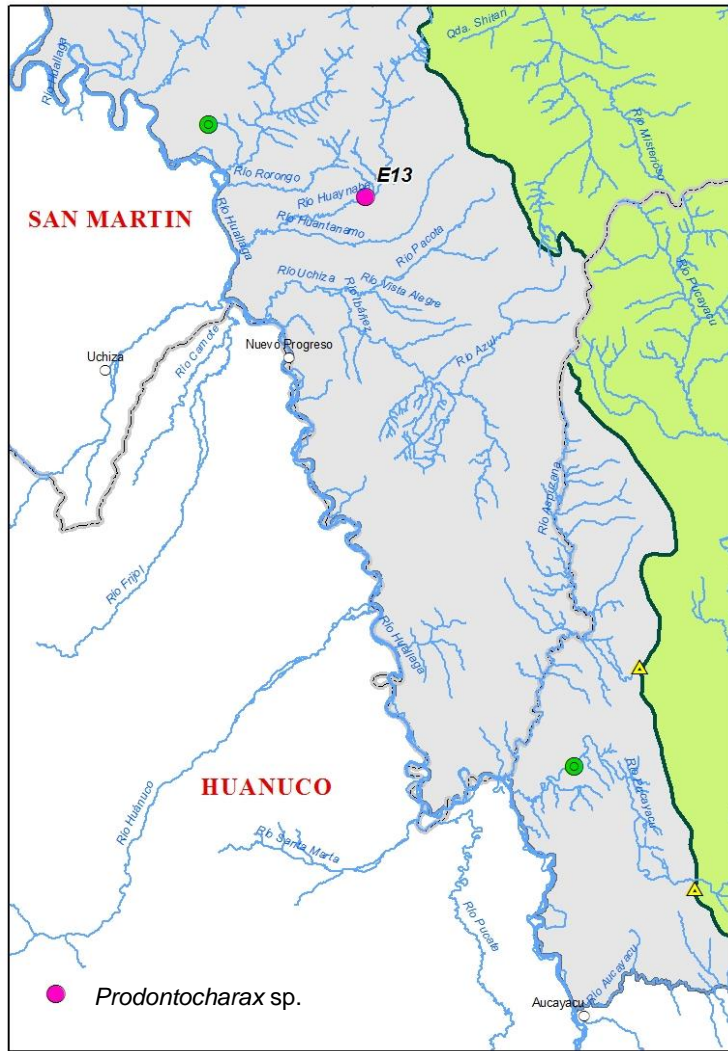
**Familia: Crenuchidae**

26. *Characidium* sp. A



Cuerpo alargado, con escamas en el istmo y el pecho, boca pequeña subterminal, presencia del punto en la caudal, mancha humeral presente, barras 10, banda delgada y oscura a los lados, no presenta puntos en el cuerpo, sin manchas en las aletas, LL  $4 \frac{1}{2}$  /36/3, escamas alrededor del pedúnculo 12. Aleta dorsal ii-9, aleta pectoral iii-8, aleta pelvica i-7, aleta anal ii-5.

Distribución: Río Pucayacu (E02), quebrada Consuelo (E04), quebrada Azul (E05), río Aspuzana (E07), río Huantanamo (E10), río Porongo (E12), río Huaynabe (E13), quebrada Shapaja (E20), río Aucayacu (E21).



Mapa de distribución de *Prodontocharax* sp.(izq.) y *Characidium* sp. A (der)



27. *Characidium* sp. B



Cuerpo comprimido y alto, presenta escamas en el istmo y en el pecho, boca pequeña subterminal, presencia del punto en la caudal, mancha humeral presente, barras 17, banda oscura a los lados, no presenta puntos en el cuerpo, manchas en las aletas. Conteo de la Línea lateral 4/34/4, escamas alrededor del pedúnculo 14. Aleta dorsal ii-9, aleta pectoral iii-8, aleta pélvica i-8, aleta anal ii.7.

Distribución: Río Pacota (E09).

**Familia: Erythrinidae**

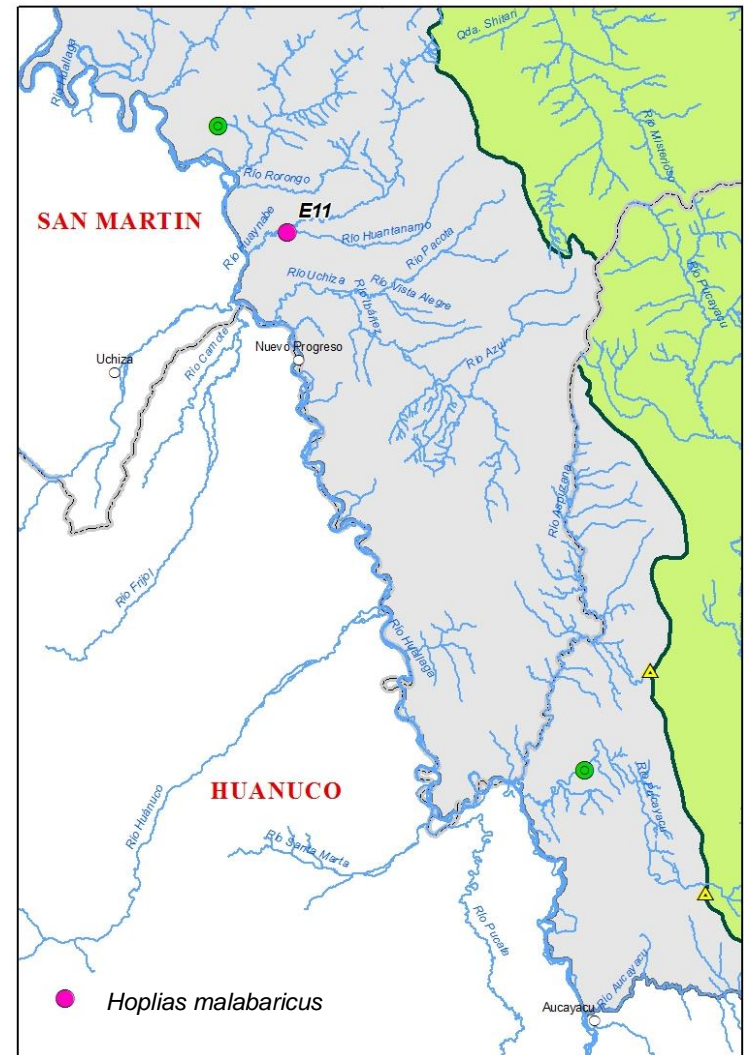
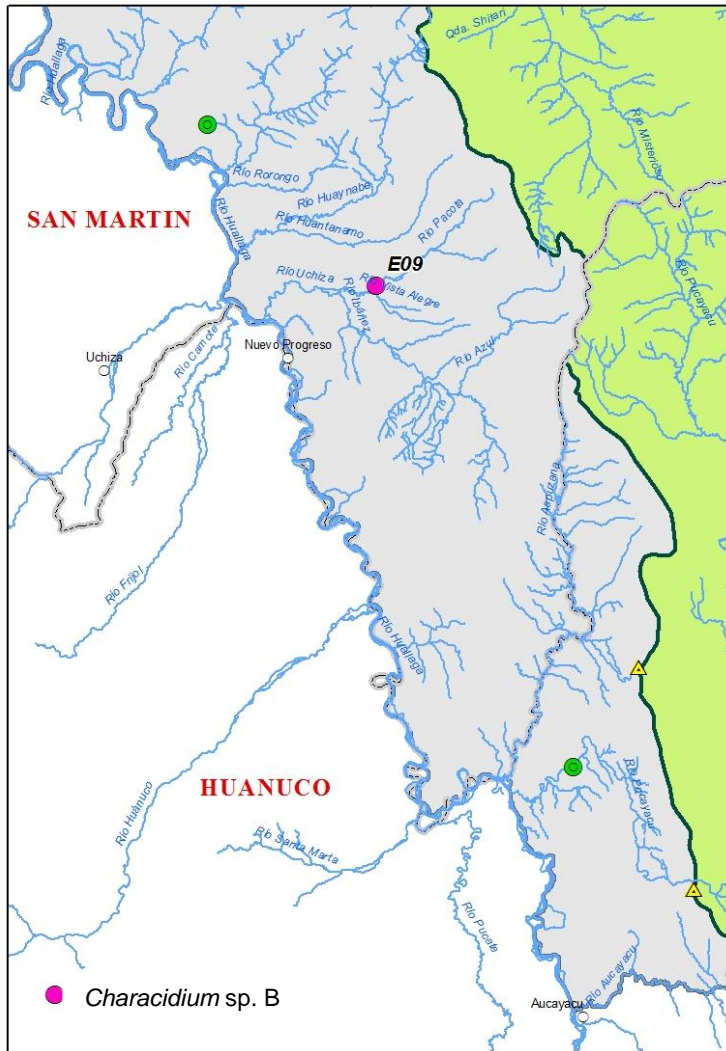
28. *Hoplias malabaricus* (Bloch, 1794)



Cuerpo alargado y robusto, comprimido en la parte posterior, cabeza ligeramente deprimida. Boca terminal con dientes tricuspídeos. Color del cuerpo crema con manchas marrones debajo de la línea lateral, una franja marrón lateral y dorso oscuro, aletas bandeadas. Conteo de la Línea lateral 5/39/5. Aleta dorsal ii-12, aleta pectoral iii-8, aleta pélvica i-7, aleta anal i-10.

Distribución: Río Huaynabe (E11).





Mapa de distribución de *Characidium* sp. B (izq.) y *Hoplias malabaricus* (der.)

**Familia: Parodontidae**

29. *Parodon buckleyi* Boulenger, 1887



Cuerpo alargado cilíndrico, color marrón claro con una banda oscura en forma de zig-zag a los lados, dorso oscuro, boca pequeña subterminal, aleta adiposa presente, presenta dientes mandibulares. Línea lateral 5/38/4. Aleta dorsal i-10, aleta pectoral i-14, aleta pélvica i-7, aleta anal i-7.

Distribución: río Aspuzana (E03), río Pacota (E09) y río Huantanamo (E10).

**Familia: Curimatidae**

30. *Steindachnerina guentheri* (Eigenmann & Eigenmann, 1889)



Cuerpo comprimido, robusto, alto y plateado con el dorso oscuro, dientes muy reducidos o ausentes, boca subterminal, banda oscura que empieza a la altura de la inserción de la aleta adiposa y se extiende hasta los radios medios de la aleta caudal, excrecencia carnosa en el paladar, mancha redondeada en la base de la aleta dorsal. Conteo de escamas 6/38/6. Aleta dorsal: I-9, aleta pectoral I-13, aleta pélvica I-8, aleta anal ii-7.

Distribución: Río Pacota (E09), río Huaynabe (E11) y río Cachiyacu de Santa Ana (E14).





**Familia: Anostomidae**

31. *Leporinus striatus* Kner, 1858



Cuerpo comprimido y alargado, cubierto de escamas, presenta cuatro franjas oscuras a lo largo del cuerpo, boca pequeña y terminal con dientes incisivos, las aletas dorsales, pectorales, pélvicas y caudal hialinas, aletas adiposa y anal de color marrón oscuro en la base. Conteo de escamas 5/38/4. Aleta dorsal: I-10, aleta pectoral I-16, aleta pélvica I-9, aleta anal I-8.

Distribución: Río Aucayacu (E22).

**Orden: GYMNOTIFORMES**

**Familia: Sternopygidae**

32. *Eigenmannia virescens* (Valenciennes, 1847)



Cuerpo comprimido, alargado, cabeza reducida y cónica, boca pequeña subterminal. Presenta tres bandas delgadas oscuras a los lados del cuerpo, no presenta aleta dorsal, caudal y pélvica, aleta anal larga. Línea lateral 7/100/25, aleta anal 126.

Distribución: Río Pucayacu (E02)



33. *Sternopygus* sp.



Cuerpo comprimido, alargado, cabeza reducida y cónica, boca pequeña subterminal, ojos pequeños. Cuerpo color marrón con una banda clara en la mitad posterior del cuerpo, no presenta aleta dorsal, caudal y pélvica, aleta anal larga. Línea lateral 16/220/9, aleta anal 261.

Distribución: Río Aucayacu (E22).

**Orden: SILURIFORMES**

**Familia: Auchenipteridae**

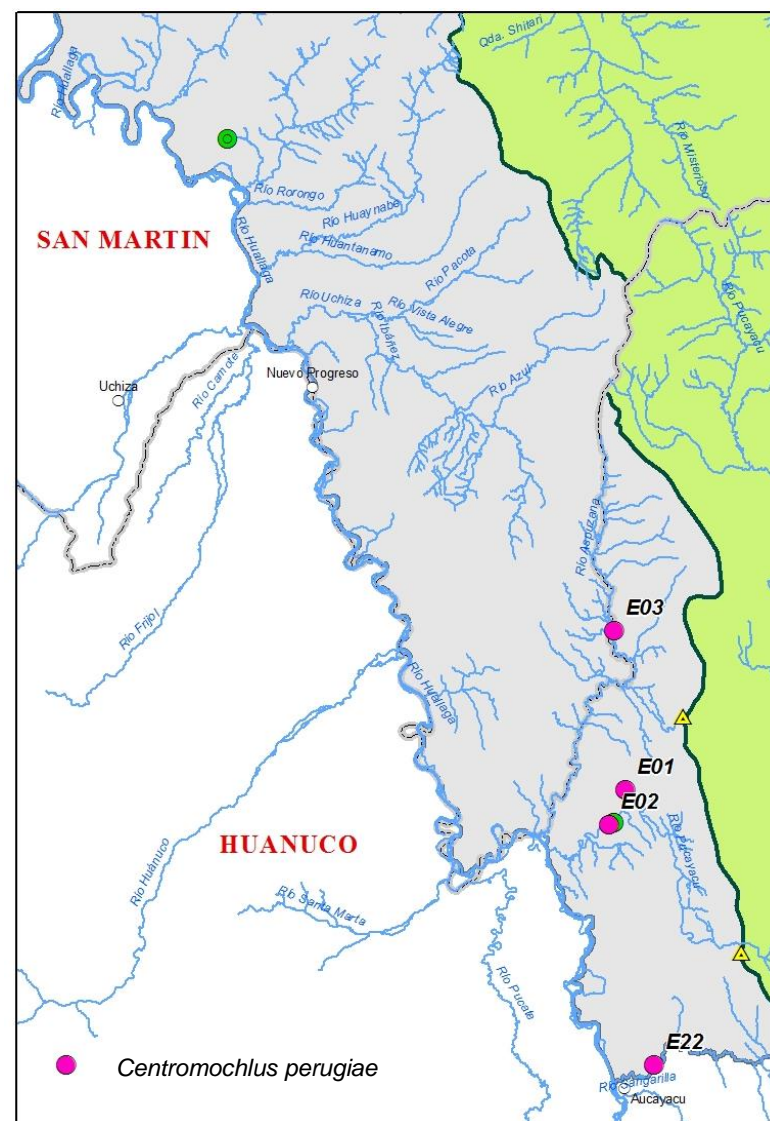
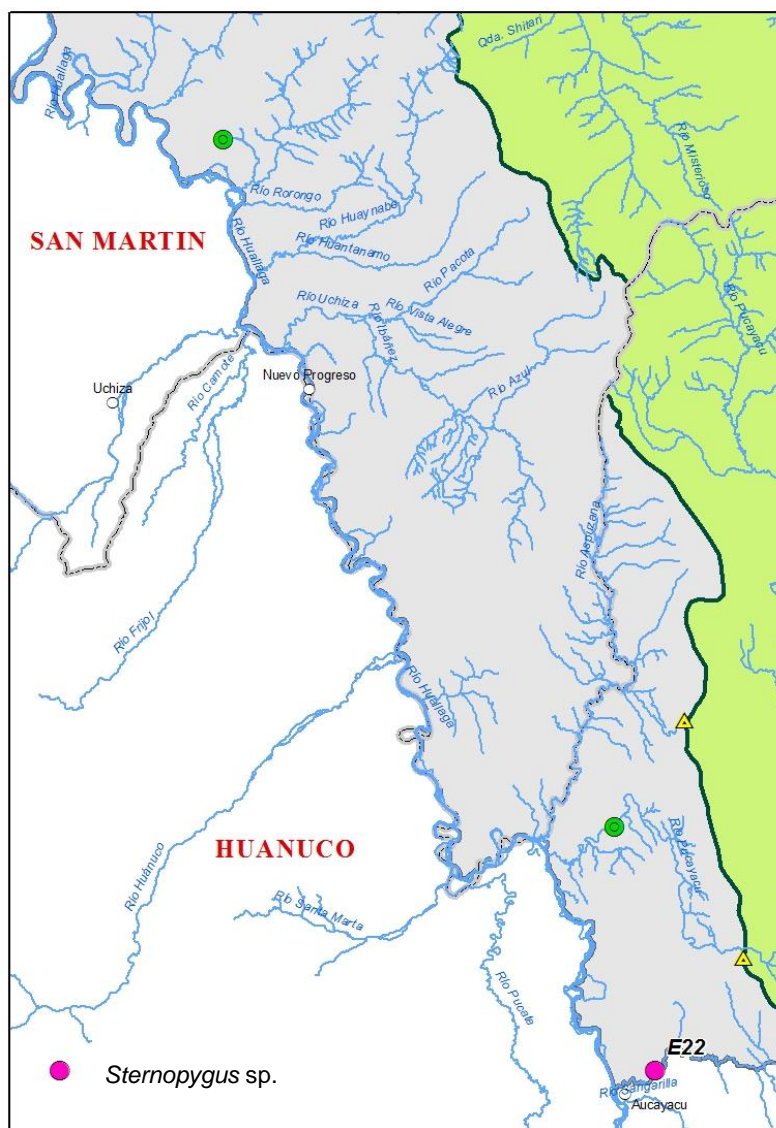
34. *Centromochlus perugiae* (Steindachner, 1883)



Cuerpo robusto, desnudo, deprimido anteriormente y comprimido posteriormente, ojos laterales, un par de barbas maxilares que se extienden hasta la mitad de la espina pectoral, un par de barbas ventrales cortas. Color del cuerpo crema con manchas oscuras circulares en la parte dorsal y lateral de cuerpo. Origen de la aleta dorsal enfrente de la mitad del cuerpo. Aleta dorsal y pectoral con espinas aserradas. Aleta dorsal: I-5, aleta pectoral: I-4, aleta pélvica i-6, aleta anal i-5.

Distribución: Río Pucayacu (E01 y E02), río Aspuzana (E03) y río Aucayacu (E22).





Mapa de distribución de *Sternopygus* sp. (izq.) y *Centromochlus perugiae* (der.)

**Familia: Heptapteridae**

35. *Pimelodella gracilis* Valenciennes 1835



Cuerpo alargado, desnudo, deprimido anteriormente y comprimido en la parte posterior, boca terminal. Presenta un par de barbillas maxilares que se extiende hasta la aleta pélvica, y dos pares de barbillas ventrales que se extiende hasta la mitad de la aleta pectoral. Presenta una franja oscura a los lados que se extiende a los radios medios de la aleta caudal. Aleta dorsal I-6, aleta pectoral I-9, aleta pélvica i-6, aleta anal i-10.

Distribución: Río Pacota (E09), río Huaynabe (E11) y río Cachyaco de Lopuna (E17).

**Familia: Cetopsidae**

36. *Cetopsis plumbea* (Steindachner, 1883)



Cuerpo cilíndrico, desnudo y blando, con boca inferior, ojos atrofiados, un par de barbillas en la mandíbula superior, dos pares de barbillas en la mandíbula inferior. Color del cuerpo dorado con manchas marrones irregulares concentrándose más en el dorso dejando el vientre claro, manchas ausentes en juveniles menores de 7 cm. Aleta dorsal i-6, aleta pectoral i-8, aleta pélvica i-5, aleta anal i-22.

Distribución: Río Pucayacu (E02), río Pacota (E09) y río Aucayacu (E22).





**Familia: Trichomycteridae**

37. *Trichomycterus* sp.



Cuerpo desnudo, alargado y cilíndrico, cabeza deprimida, boca terminal, presenta barbas, un par dorsales y dos pares ventrales. Aleta dorsal pequeña, detrás de la mitad del cuerpo, aleta caudal trunca. Cuerpo color marrón con manchas oscuras a los lados y en el dorso, presenta una banda oscura a los lados, zona ventral clara sin manchas. Aleta dorsal i-5, aleta pectoral i-8, aleta pélvica i-5, aleta anal i-4.

Distribución: Río Pacota (E09)

**Familia: Loricariidae**

38. *Ancistrus tamboensis* Fowler, 1945



Cuerpo cubierto de placas, deprimido, color marrón con manchas espaciadas, la zona ventral desnuda con puntos blancos pequeños, presenta barbas en el borde anterior de la cabeza, aletas dorsal, pectoral, pélvica y caudal ligeramente bandeadas, aleta caudal presenta las membranas oscuras, aleta adiposa presente, tres hileras de placas en el pedúnculo caudal, preopérculo con odontodes desarrollados y curvos. Borde distal de la espina pectoral sobrepasa la inserción de la aleta pélvica. Boca ventral en forma de ventosa, ojos grandes, aproximadamente el 22.3% del ancho de la cabeza. Aleta dorsal: I-7, aleta pectoral: I-6, aleta pélvica: I-5, aleta anal: I-4.

Distribución: Río Aspuzana (E03 y E07), río Uchiza (E08), río Huantanamo (E10), río Huaynabe (E11), río Porongo (E12) y río Aucayacu (E21 y E22).





39. *Ancistrus* sp.



Cuerpo cubierto de placas, ligeramente deprimido, color marrón con franjas a los lados, la zona ventral desnuda con puntos marrones, presenta barbas en el borde anterior de la cabeza, aletas dorsal, pectoral, pélvica y caudal ligeramente bandeadas, aleta caudal presenta las membranas oscuras, aleta adiposa presente, tres hileras de placas en el pedúnculo caudal, preopérculo con odontodes desarrollados y curvos. Borde distal de la espina pectoral no llega a la inserción de la aleta pélvica. Boca ventral en forma de ventosa, ojos grandes, aproximadamente el 18.3% del ancho de la cabeza. Aleta dorsal: I-7, aleta pectoral: I-6, aleta pélvica: I-5, aleta anal: I-4.

Distribución: Río Pucayacu (E02), quebrada Azul (E05).

40. *Chaetostoma changae* Salcedo, 2006



Cuerpo deprimido cubierto de placas, de color marrón oscuro con una banda tenue a lo largo del cuerpo, boca ventral en forma de ventosa, ojos pequeños, aleta dorsal 1-9, aleta pectoral: I-6, aleta pélvica: I-5, aleta anal: I-3, aletas bandeadas, aletas punteadas, 5 hileras de placas en el pedúnculo caudal, presenta una quilla carnosa en la parte posterior del occipital

Distribución: Río Uchiza (E08) y río Pacota (E09).



41. *Chaetostoma lineopunctatum* Eigenmann & Allen, 1942



Cuerpo deprimido cubierto de placas, de color marrón con puntos oscuros distribuidos uniformemente, boca ventral en forma de ventosa, ojos medianos, aleta dorsal i-9, aleta pectoral: I-5, aleta pélvica: I-5, aleta anal: i-3, aletas punteadas, 5 hileras de placas en el pedúnculo caudal, presenta de la quilla carnosa en la parte posterior del occipital.

Distribución: Río Pucayacu (E01) y río Aucayacu (E22).

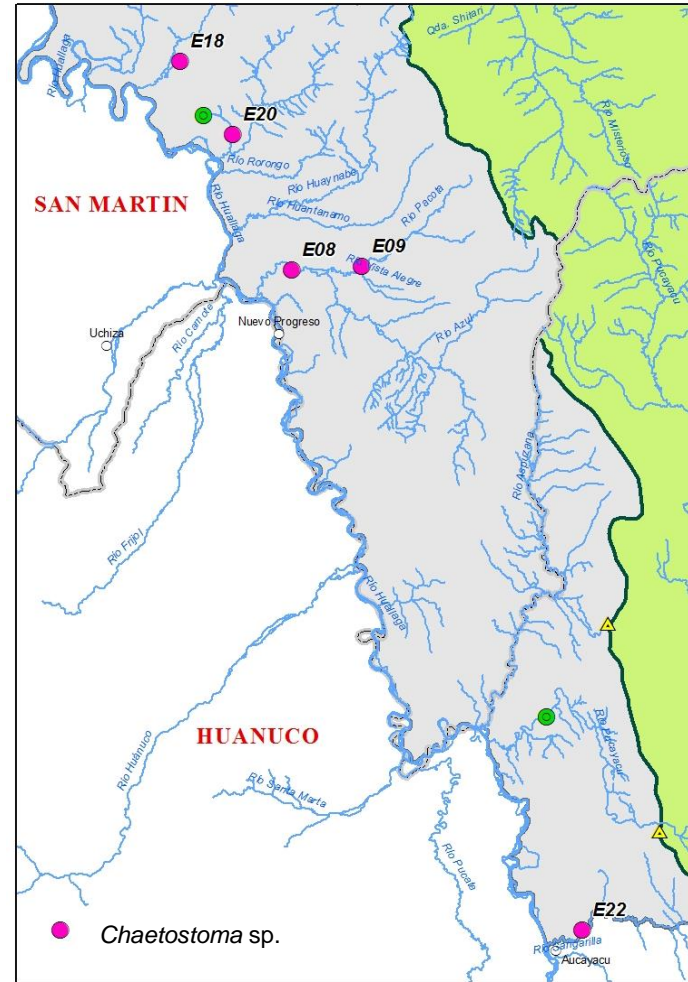
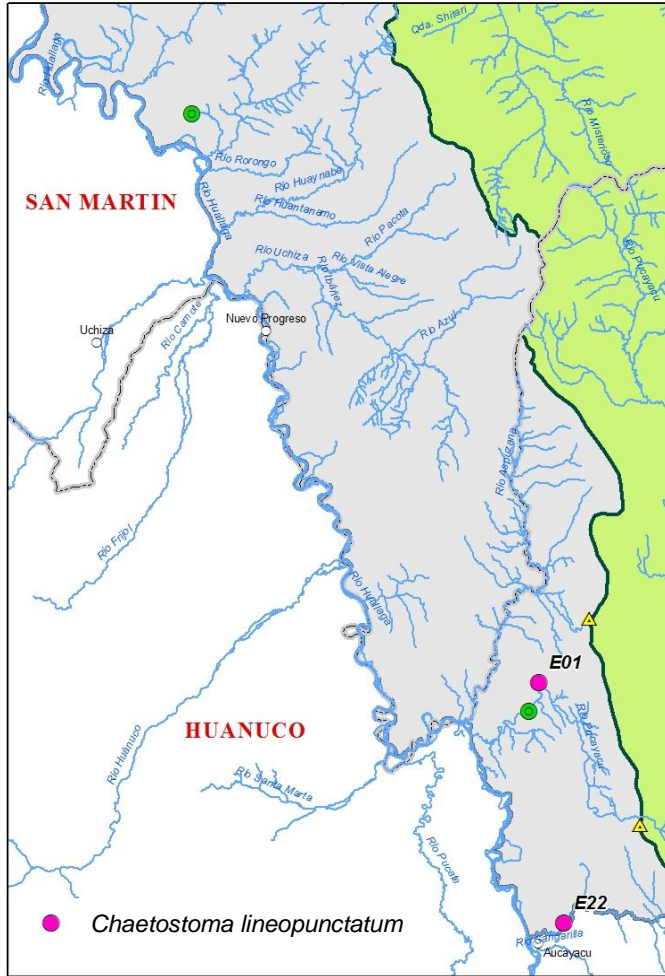
42. *Chaetostoma* sp.



Cuerpo cubierto de placas, cuerpo deprimido (más que *C. changae*) de color marrón oscuro uniforme, boca ventral en forma de ventosa, ojos pequeños, aleta dorsal 1-9, aleta pectoral: I-6, aleta pélvica: I-5, aleta anal: I-3, aletas bandeadas, 5 hileras de placas en el pedúnculo caudal, ausencia quilla carnosa en el occipital

Distribución: Río Uchiza (E08), río Pacota (E09), quebrada Cashiyaco (E18), quebrada Shapaja (E20) y río Aucayacu (E22)





Mapa de distribución de *Chaetostoma lineopunctatum* (izq.) y *Chaetostoma sp.* (der.)

43. *Etsaputu relictum* Lujan et. al.2011



Cuerpo cubierto de placas, color marrón con manchas espaciadas, aletas dorsal, pectoral, pélvica y caudal bandeadas, aleta adiposa presente. Aleta dorsal: I-7, aleta pectoral: I-6, aleta pélvica: I-5, aleta anal: I-3, 5 hileras de placas en el pedúnculo caudal, opérculo sin odontodes, boca ventral en forma de ventosa, ojos grandes, aproximadamente el 24% de la longitud de la cabeza.

Distribución: Río Uchiza (E08) y río Cachiyacu de Santa Ana (E14).

44. *Farlowella* sp.



Cuerpo deprimido, alargado, cubierto de placas, zona ventral con placas, cabeza puntiaguda, boca ventral en forma de ventosa, aletas dorsal, pectoral, pélvica y caudal bandeadas, aleta adiposa ausente. Aleta dorsal: I-7, aleta pectoral: I-6, aleta pélvica: I-4, aleta anal: I-5, opérculo sin odontodes, pedúnculo caudal deprimido con una sola hilera de placas, no presenta quillas desarrolladas.

Distribución: Río Pucayacu (E01 y E02), río Aspuzana (E03 y E07), quebrada Azulillo (E06), río Huantanamo (E10) y río Aucayacu (E22).





45. *Hypostomus niceforoi* (Fowler, 1943)



Cuerpo cubierto de placas, color marrón claro con puntos oscuros en el cuerpo y puntos pequeños oscuros en la cabeza, zona ventral desnuda y sin puntos, aletas dorsal, pectoral, pélvica y caudal bandeadas, aleta adiposa presente. Aleta dorsal: I-7, aleta pectoral: I-6, aleta pélvica: I-5, aleta anal: I-4, opérculo sin odontodes, 5 hileras de placas en el pedúnculo caudal, boca ventral en forma de ventosa, quillas desarrolladas.

Distribución: Río Aspuzana (E03 y E07) y río Uchiza (E08).

46. *Hypostomus oculeus* (Fowler 1943)



Cuerpo cubierto de placas, color marrón claro con puntos oscuros en el cuerpo y puntos pequeños oscuros en la cabeza, zona ventral desnuda con puntos oscuros; aletas dorsal, pectoral, pélvica y caudal bandeadas, aleta adiposa presente. Aleta dorsal: I-7, aleta pectoral: I-6, aleta pélvica: I-5, aleta anal: I-4, opérculo sin odontodes, lóbulo inferior de la aleta caudal más grande que el superior, 5 hileras de placas en el pedúnculo caudal, boca ventral en forma de ventosa, quillas desarrolladas.

Distribución: Q. Azulillo (E06).



47. *Hypostomus pyrineusi* Miranda-Ribeiro 1920



Cuerpo cubierto de placas, color marrón oscuro, tres bandas oscuras en el cuerpo, puntos oscuros pequeños en la cabeza, zona ventral desnuda y sin puntos, aletas dorsal, pectoral, pélvica y caudal bandeadas, aleta adiposa presente. Aleta dorsal: I-7, aleta pectoral: I-6, aleta pélvica: I-5, aleta anal: I-4, opérculo sin odontodes, lóbulo inferior de la aleta caudal más grande que el superior, 5 hileras de placas en el pedúnculo caudal, boca ventral en forma de ventosa, quillas desarrolladas.

Distribución: Río Pucayacu (E02), río Aspuzana (E03 y E07), quebrada Azulillo (E06), río Uchiza (E08), río Pacota (E09) y río Porongo (E12)

**Familia: Astroblepidae**

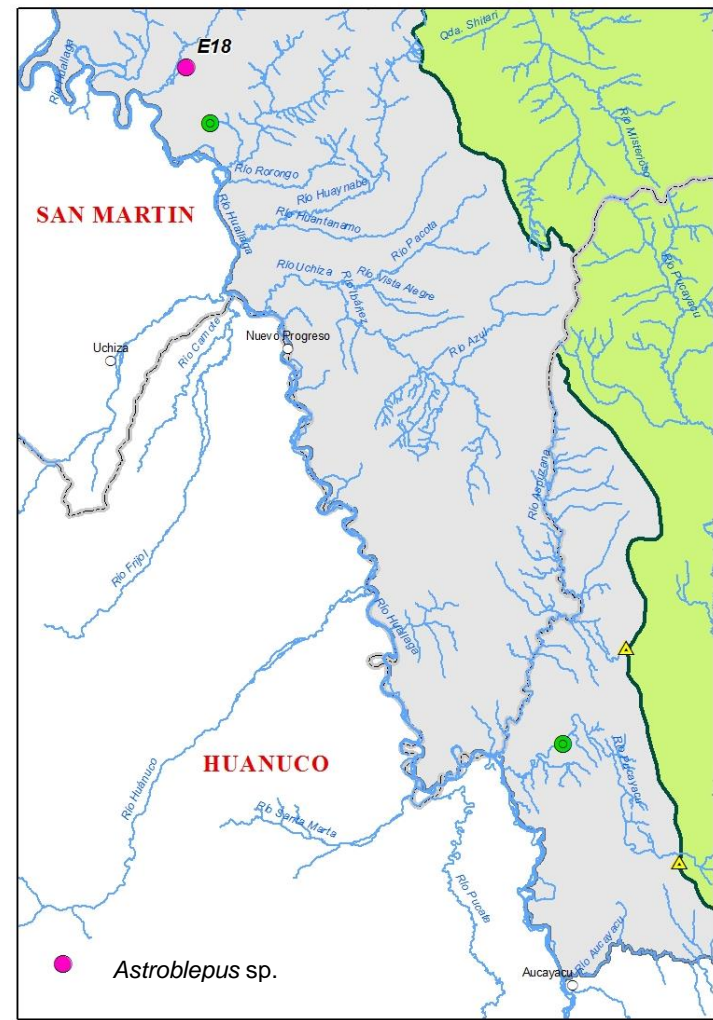
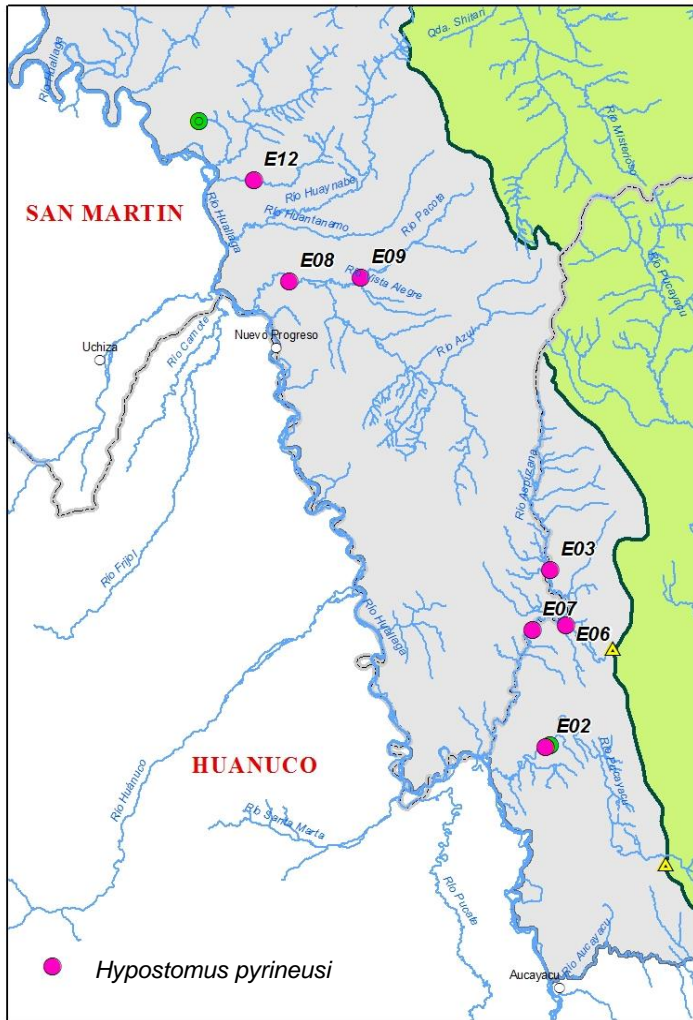
48. *Astroblepus* sp.



Cuerpo alargado, desnudo, deprimido anteriormente y comprimido posteriormente, ojos pequeños superiores. Color del cuerpo marrón con algunas manchas claras difusa. Presenta boca ventral en forma de ventosa, un par de barbillas maxilares. Aletas pélvicas debajo de la aleta dorsal, aleta adiposa larga. Presenta músculos ventrales que se extienden desde la cabeza hasta el origen de las aletas pélvicas, aleta caudal bandeada. Aleta dorsal I-6, aleta pectoral I-10, aleta pélvica i-4, aleta anal i-5.

Distribución: Quebrada Cashiyaco (E18).





Mapa de distribución de *Hypostomus pyrineusi* (izq.) y *Astroblepus* sp. (der.)

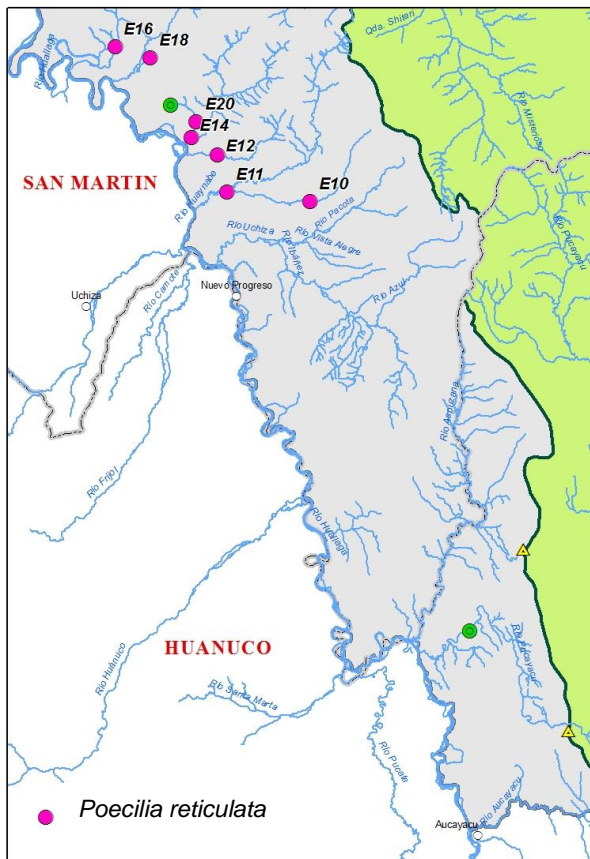
Orden: CYPRINODONTIFORMES

Familia: Poeciliidae

49. *Poecilia reticulata* Peters, 1859



Cuerpo robusto, deprimido anteriormente y comprimido en la parte posterior, boca superior, aleta dorsal y anal a la misma altura. Presenta dimorfismo sexual, hembras de mayor tamaño, pueden alcanzar los 30mm y son de color gris, mientras que los machos son pequeños y vistosos con una mancha redondeada en la base de la aleta caudal, aleta anal larga. Línea lateral 2/28/4, aleta dorsal i-5, aleta pectoral i-11, aleta pélvica i-5, aleta anal i-7.



Distribución: Río Huantano (E10), río Huaynabe (E11), río Porongo (E12), río Cachiyacu de Santa Ana (E14), río Mantención (E16), quebrada Cashiyaco (E18) y quebrada Shapaja (E20).

Mapa de distribución de *Poecilia reticulata*

**Orden: PERCIFORMES**

**Familia: Cichlidae**

50. *Bujurquina huallagae* Kullander, 1986



Cuerpo comprimido, alto y robusto, color pardo con siete bandas marrón oscuro, presenta puntitos iridiscentes verde o azul desde la mejilla que se extiende por debajo del ojo y la aleta pectoral hasta la aleta anal, presenta una franja lateral oblicua que se extiende desde el ojo hasta el pedúnculo caudal, banda suborbital, boca terminal, aleta dorsal y caudal bandeada, opérculo escamado, base de la aleta caudal escamada, línea lateral partida. Conteo de escamas de la línea lateral 4/15-12/7, escamación longitudinal 26. Aleta dorsal compuesta XIII-9, aleta pectoral i-12, aleta pélvica I-5, aleta anal III-6.

Distribución: Río Aspuzana (E03 y E07), quebrada Consuelo (E04), quebrada Azulillo (E06), río Pacota (E09), río Huaynabe (E11 y E13), quebrada Shishiyacu (E15) y quebrada Shapaja (E20).

51. *Crenicichla sedentaria* Kullander, 1986



Cuerpo alargado y comprimido, cabeza ligeramente deprimida, boca terminal-superior, aleta dorsal compuesta, franja oscura que empieza en el margen posterior de ojo hasta los radios medios de la aleta cauda, presenta un ocelo (mancha circular) en la base de los radios caudales del lóbulo superior, línea lateral partida. Presenta escamas ctenoideas. Conteo de escamas de la línea lateral 10/25-17/18, escamación longitudinal 55. Aleta dorsal: XXIII-i-11, aleta pectoral iii-13, aleta pélvica i-5, aleta anal III-i-6.

Distribución: Río Aspuzana (E03), quebrada Consuelo (E04), río Uchiza (E08), Río Pacota (E09), río Huaynabe (E11), río Aucayacu (E22).





