

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA**



**UNAP**

**FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS**

**Escuela de Formación Profesional  
de Ciencias Biológicas**

**“EVALUACIÓN DE LA ICTIOFAUNA PRESENTE EN LA ZONA BAJA  
DEL RÍO OROSA EN ÉPOCA DE VACIANTE  
LORETO-PERÚ”**

**TESIS**

Requisito para obtener el título profesional de

**BIÓLOGO**

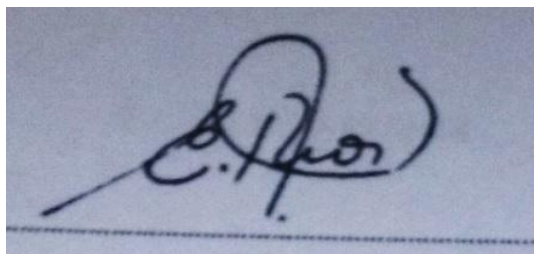
**Autor:**

**CHRISTIAN DEYVIS NOLORBE PAYAHUA**

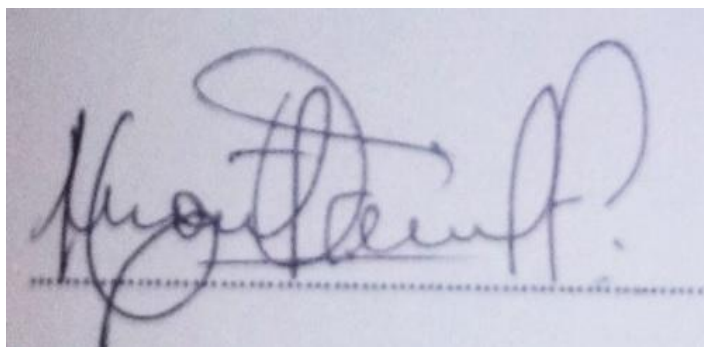
**IQUITOS – PERÚ**

**2016**

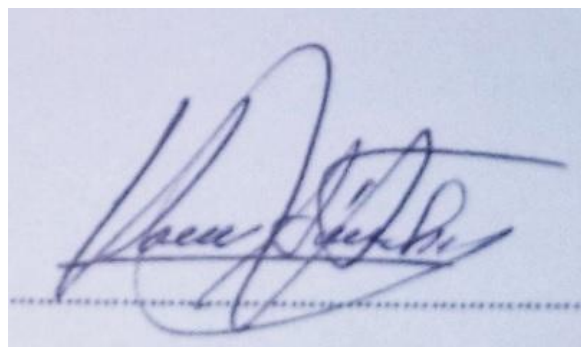
**JURADO CALIFICADOR Y DICTAMINADOR**

A handwritten signature in black ink on a light blue background. The signature is highly stylized and cursive, appearing to read 'E. Ríos Isern'. It is written above a horizontal dashed line.

**Blgo. Enrique Ríos Isern, Dr.**  
Presidente

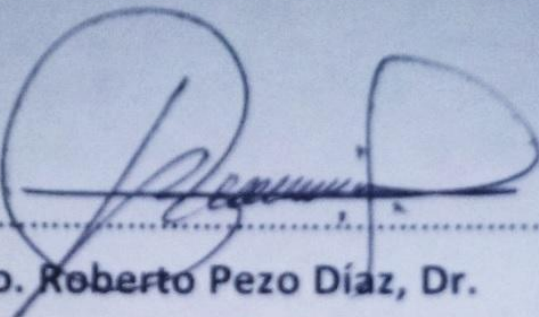
A handwritten signature in black ink on a light blue background. The signature is highly stylized and cursive, appearing to read 'Victor Hugo Montreuil Frías'. It is written above a horizontal dashed line.

**Blgo. Victor Hugo Montreuil Frías, MS.c.**  
Miembro

A handwritten signature in black ink on a light blue background. The signature is highly stylized and cursive, appearing to read 'Homero Sánchez Riveiro'. It is written above a horizontal dashed line.

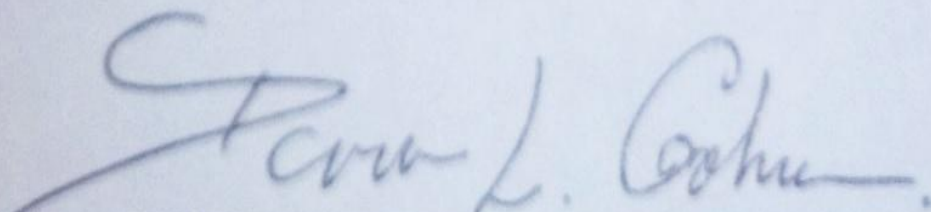
**Blgo. Homero Sánchez Riveiro**  
Miembro

**ASESOR Y CO ASESOR**



Blgo. Roberto Pezo Díaz, Dr.

Asesor



**Blgo. Devon L. Graham. Dr.**

Co-Asesor



**UNAP**

**Dirección de Escuela Profesional de Ciencias Biológicas**

**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS**

Iquitos, 16 de agosto de 2013





En la ciudad de Iquitos, a los dieciséis (16) días del mes de agosto de 2013 y, siendo las 11:30 horas; se reunió en el Auditorio del CRISAP-UNAP, el Jurado Calificador y Dictaminador de Tesis que suscribe, designado con RESOLUCIÓN DIRECTORAL N° 063-2011-DEFP-B-UNAP, presidido e integrado por Blgo. ENRIQUE RÍOS ISERN, Dr., Presidente; Blgo. VÍCTOR HUGO MONTREUIL FRIAS, M.Sc. Miembro; y Blgo. HOMERO SÁNCHEZ RIVEIRO, Miembro; para escuchar, examinar y calificar la sustentación y defensa de la tesis titulada: "EVALUACIÓN DE LA ICTIOFAUNA EN LA ZONA BAJA DEL RÍO OROSA EN ÉPOCA DE VACIANTE. LORETO - PERÚ", realizado por el bachiller de la Facultad de Ciencias Biológicas-Escuela Profesional de Ciencias Biológicas: CHRISTIAN DEYVIS NOLORBE PAYAHUA de la Promoción II-2010, graduado de bachiller con RESOLUCIÓN RECTORAL N° 1148-2011-UNAP, de fecha 27 de mayo de 2011; reconociendo como asesores: Blgo. ROBERTO PEZO DÍAZ, Dr. y Dr. DEVON GRAHAM.

Durante todo el desarrollo de la sustentación y defensa de la tesis, el Jurado Calificador y Dictaminador, considerando lo establecido en el nuevo Reglamento de Grados y Títulos, aprobado y puesto en vigencia mediante RESOLUCIÓN DECANAL N° 206-2012-FCB-UNAP; realizó la evaluación del desempeño del bachiller, considerando los criterios y el puntaje consignados en la tabla de valoración.

Culminado el acto, el Jurado Calificador y Dictaminador, con el puntaje alcanzado por el bachiller y, aplicando los términos establecidos en la tabla de calificación; dio como veredicto: aprobada LA SUSTENTACIÓN DE LA TESIS, CALIFICADA COMO Buena; quedando en consecuencia el candidato apto para ejercer la profesión de Biólogo, previo otorgamiento del Título Profesional por la autoridad universitaria competente y, su correspondiente inscripción al Colegio de Biólogos del Perú.

Finalmente, el Presidente del Jurado Calificador y Dictaminador levantó la sesión siendo las 12:30 horas y en fe de lo cual, todos los integrantes suscriben la presente Acta de Sustentación por triplicado.

  
Enrique Ríos Isern  
PRESIDENTE

  
Víctor Hugo Montreuil Frias  
MIEMBRO

  
Homero Sánchez Riveiro  
MIEMBRO

## DEDICATORIA

A los que me quieren y han creído siempre en mí, a todas las personas que con sus consejos y apoyo supieron guiarme en mis estudios, a docentes universitarios, a mis compañeros y a la mujer quien yo le debo todo, y gracias a ella soy lo que soy, mi madre Rocío Payahua Flores.

## AGRADECIMIENTO

No es fácil plasmar aquí en letras lo muy agradecido que estoy, a todas las personas que de alguna u otra manera hicieron posible la realización de esta tesis:

Quiero expresar mis más sinceros agradecimientos para el equipo técnico, logístico y financiero a **Idea Wild y Inc. Asociación Civil Proyecto Amazona, Estación Biológica Madre Selva**, especialmente a su presidente el Blgo. **Devon L. Graham Dr.**, por brindarme el apoyo desinteresado para poder realizar la tesis; que junto al **Blgo. Roberto Pezo Díaz DSc.**, la investigación no hubiera sido posible sin el asesoramiento desinteresado de ambos, quienes con sus observaciones estuvieron orientándome durante el proceso de elaboración, ejecución y finalización de la tesis.

Agradezco también al señor Alfredo Marquez Ñape (Cumpashin), a los hermanos Noe y Julio Sinojara Napiama (Don Julio), quienes en la fase de campo supieron acompañarme en mis faenas de pesca y que gracias a sus experiencias supieron guiarme durante cinco meses por el río Orosa.....Muchas Gracias Amigos.

Agradezco enormemente al Instituto de Investigación de la Amazonia Peruana (IIAP), por brindarme las instalaciones del Laboratorio de Taxonomía de Peces, en especial al **Blgo. Homero Sánchez Riveiro**, por el grado de exigencia que me impuso a la hora de la identificación de los peces, a los **Blgo. Pedro Pérez Peña y Marco Miguel Odicio Iglesias**, por los consejos y la orientación en el momento del análisis de datos.

Finalmente, sin restar importancia, agradezco a la señora Rocío Payahua Flores; mi Madre; por su apoyo incondicional. Con el temor de ser ingrato, expreso mis agradecimientos a todas las personas que no fueron mencionadas en el texto, y que identificados con mi persona influenciaron de a poquitos y de forma positiva en la investigación, desde la colecta de datos hasta el final de la redacción

## INDICE DE CONTENIDO

PORTADA .....	i
JURADO CALIFICADOR Y DICTAMINADOR .....	ii
ASESORES.....	iii
ACTA DE SUSTENTACIÓN .....	iv
DEDICATORIA.....	v
AGRADECIMIENTOS.....	vi
INDICE DE CONTENIDO.....	vii
RESUMEN.....	xii
I INTRODUCCION.....	1
II REVISION DE LITERATURA.....	3
III MATERIALES Y METODOS .....	9
3.1 Área de estudio.....	9
3.1.1. Vía de acceso .....	10
3.1.2. Clima .....	10
3.1.3. Fisiografía.....	10
3.1.4. Ciclo hidrológico .....	11
3.1.5. Características limnológicas .....	11
3.2 Estaciones de muestreo.....	11
3.3 Diseño de muestreo.....	12
3.4 Registro de datos Limnológicos .....	15
3.5 Registro de capturas .....	17
3.6 Registro fotográfico .....	18
4. Análisis de datos .....	19
IV RESULTADO .....	22
Composición de la íctiofauna en la zona baja del río Orosa .....	22
Riqueza y abundancia por hábitats acuáticos .....	25
Riqueza y abundancia por estación de muestreo .....	31
Índices de diversidad en la cuenca baja del río Orosa .....	40
Análisis de similaridad en la cuenca baja del río Orosa .....	43
Parámetros limnológicos y vegetación predominante de los hábitats acuáticos... .....	45

V	DISCUSION.....	51
	Composición de la íctiofauna en la cuenca baja del río Orosa.....	51
	Riqueza y abundancia por hábitats acuáticos en la cuenca baja del río Orosa .....	52
	.....	52
	Riqueza y abundancia por estación de muestreo en la cuenca baja del río Orosa.	52
	.....	52
	Diversidad y similaridad por estaciones de muestreo en la cuenca baja del río Orosa.	53
	.....	53
	Parámetros limnológicos y vegetación predominante de los hábitats acuáticos...	55
	.....	55
VI	CONCLUSION.....	58
VII	RECOMENDACIONES.....	59
VIII	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....	60



### Lista de Tablas

Tabla 1. Coordenadas UTM de las estaciones de muestreo en cuenca baja del río Orosa. agosto – diciembre 2011.....	12
Tabla 2. Periodo de muestreo en la cuenca baja del río Orosa.....	14
Tabla 3. Órdenes con número de familias, géneros y especies de peces del río Orosa .....	23
Tabla 4. Órdenes y familias, con número de géneros y especies de peces del río Orosa. ....	24
Tabla 5. Riqueza Total (S) y Abundancia Total (N) por tipo de hábitat. en la cuenca baja del río Orosa. agosto – diciembre 2011.....	25
Tabla 6. Abundancia Relativa .....	267
Tabla 7. Número de individuos de las especies de acuerdo a las estaciones de muestreo en el río Orosa. agosto – diciembre 2011 .....	32
Tabla 8. Índices de Diversidad .....	43
Tabla 9. Descripción de parámetros físicos, químicos y vegetación predominante en las estaciones de muestreo en el río Orosa 2011 .....	47

### Lista de Graficos

Gráfico 1: Peces del río Orosa riqueza (%) por órdenes.....	23
Gráfico 2: Peces del río Orosa riqueza (%) por familias .....	25
Gráfico 3: Riqueza (S) y Abundancia (N) por tipo de hábitat. ....	26
Gráfico 4: Abundancia Relativa .....	26
Gráfico 5: Riqueza y abundancia por estación de muestreo.....	31
Gráfico 6: Especies más abundantes por estación de muestreo en caños .....	39
Gráfico 7: Especies más abundantes por estación de muestreo en la cocha .....	39
Gráfico 8: Especies más abundantes por estación de muestreo en el cauce principal del río .....	40
Gráfico 9: Diversidad promedio de número de especies efectivas de peces por hábitat .....	41
Gráfico 10: Diversidad de número de especies efectivas de peces por estación de muestreo .....	42

Gráfico 11: Ordenamiento multivariado de las estaciones de muestreo de peces en la cuenca baja del río Orosa.....	44
Gráfico 12: Dendrograma de las estaciones de muestreo en la cuenca baja del río Orosa .....	44
Gráfico 13: Niveles de profundidad de los hábitats durante la vaciante.....	46
Gráfico 14: Análisis de parámetros físicos de los caños de Agosto a Diciembre 2011 .....	468
Gráfico 15: Análisis de parámetros químicos de los caños de agosto a diciembre 2011 .....	48
Gráfico 16: Análisis de parámetros físicos de la cocha de agosto a diciembre 2011 .....	49
Gráfico 17: Análisis de parámetros químicos de la cocha de agosto a diciembre 2011 .....	49
Gráfico 18: Análisis de parámetros físicos del río de agosto a diciembre 2011. ....	50
Gráfico 19: Análisis de parámetros químicos del río de agosto a diciembre 2011. ....	50

#### **Lista de foto**

Figura 1: Área de estudio.....	9
Foto 1: Creciente (febrero a Mayo).....	11
Foto 2: Vaciante (Agosto a Noviembre) .....	11
Foto 3: Datos de Ph .....	12
Foto 4: Datos de profundidad .....	12
Foto 5: Orillas de playas .....	13
Foto 6: Palizadas (Formadas por ramas) .....	13
Foto 7: Vegetación flotante.....	13
Foto 8: Vegetación herbácea.....	13
Foto 9: Arrastradora .....	14
Foto 10: Red de espera.....	15

Foto 11: Niveles de concentración del formol al momento de fijación de la muestra .....	17
Foto 12: Elaboración (solución 10 %) .....	18
Foto 13: Fijación .....	18
Foto 14: Traslado .....	18
Foto 15: Identificación .....	18
Foto 16: Espécimen vivo.....	19
Foto 17: Espécimen conservado.....	19

**Lista de Anexo**

Anexo 1: Características Limnológicas Por Tipos De Agua (Montreuil <i>et al</i> , 1990). .....	65
Anexo 2: Constancia del Laboratorio De Taxonomía del IIAP. ....	66
Anexo 3: Ficha De Laboratorio De Taxonomía De Peces.....	67

## RESUMEN

Con el objetivo de Evaluar la Ictiofauna presente en la Zona baja del río Orosa y en época de vaciante, se colectaron datos y muestras entre agosto – diciembre 2011, en siete estaciones empleando redes de arrastre (malla 5 mm) y para complementar se obtuvo datos de la pesca local a través de la visualización de redes trampa de los pescadores. En cada estación, se georeferenció (UTM) y se evaluaron parámetros Físicos (profundidad, temperatura, transparencia, conductividad, TDS y color aparente) y Químicos (pH, Oxígeno disuelto y  $\text{CO}_2$ ). Se colectaron 7112 individuos y se identificaron 191 especies, 129 géneros y 31 familias distribuidas 10 órdenes. Los Ordenes dominantes fueron los Characiformes (41.9 %) y Siluriformes (38.9 %). Characidae es la familia más diversa comprendiendo el 21.6 % del total de las especies. La mayor riqueza de especies y abundancia por hábitat, se registró en el cauce principal del río (125 esp. y 3509 ind.), y de acuerdo a las estaciones de muestreo la cocha Mayouruna fue la más representativa (108 esp. y 3009 ind.), siendo *P. nigricans* la especie más abundante y junto a *P. blochii* representan una alta proporción de individuos (30%) del total de la muestra. Los mayores índices de diversidad se registraron en las estaciones Tunchi y Yanashi caño (31.5 y 31.8 especies efectivas). En cuanto a los índices de similaridad, las estaciones Comandancia y Fujimori están más relacionadas en comparación a las otras debido a las especies más abundantes presentes en cada una de ellas. Los parámetros limnológicos de los ambientes loticos (rio y caño) y lenticos (cocha) presentaron, baja conductividad (13.5 - 371  $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$ ), poca variación de la temperatura (24.5 - 29°C) y pH (4.5 – 6.9), bajo TDS (menos de 200 ppm). Y desde el punto de vista de formaciones vegetales pertenecen a los bosques de bajial, hubo predominancia de gramíneas, ciperáceas, vegetación superior acuática y subacuática, presentes de acuerdo a los hábitats acuáticos evaluados. Concluyéndose que la zona baja río Orosa tiene una ictiofauna muy diversa, que comprende especies de importancia económica, tanto para el consumo directo como para el potencial ornamental.

## I. INTRODUCCION

Debido a su gran número de especies y hábitats, el Perú es reconocido entre los diez países megadiversos del mundo (CONAM, 1999); el territorio peruano comprende parte importante de la cuenca amazónica occidental, presentando ambientes acuáticos que pueden a su vez tener diferente calidad de agua que varía desde condiciones prístinas hasta sistemas degradados. La fauna peruana de peces continentales, principalmente, se encuentra en la cuenca amazónica (Ortega & Vari, 1986).

La selva baja amazónica es la región natural más grande del Perú y está atravesada por una gran red de drenaje que incluye numerosos ambientes lóticos (ríos, quebradas, arroyos) y lénticos (lagunas o cochas). Estos ambientes acuáticos se pueden dividir en diversas cuencas y subcuencas, y al relacionarse con la vegetación de la llanura amazónica, originan muchos hábitats para los peces, lo que ha permitido una impresionante diversificación. En la Amazonia peruana más de 800 especies de peces han sido registradas en esta región, lo que significa el 82% del total de la Ictiofauna de agua dulce conocida del Perú (Ortega *et al* 2012).

Publicaciones recientes de Ortega y colaboradores (2012) presentan una lista actualizada de 1064 especies peces para las aguas continentales del Perú, en donde los grupos más representados son los órdenes Characiformes, Siluriformes y Gymnotiformes y por otro lado, los Perciformes. Sin embargo, a pesar de mostrar una saludable diversidad íctica, existen numerosos problemas ecológicos que amenazan los diferentes ambientes acuáticos en el país, tales como la deforestación, explotaciones mineras, extracción de petróleo, entre otros; son los principales problemas que enfrentan y afectan a la calidad acuática y por consecuencia a los peces.

Dada la gran diversidad de ambientes acuáticos, muchos de ellos todavía no han sido evaluados, como es el caso de la cuenca del río Orosa, y que sin duda alguna mediante el

estudio de la Ictiofauna, que tiene, como finalidad de recolectar información básica (composición taxonómica, estructura y distribución), observar, documentar el estado de conservación de los ambientes acuáticos y realizar colectas científicas que a su vez podrían incrementar mucho más el número de peces actualmente registrados.

El río Orosa presenta ecosistemas con gran diversidad de especies de flora y fauna, características de la región Amazónica Peruana y que no es ajena a los problemas ambientales anteriormente mencionados; uno de los componentes de gran importancia en la zona, es el recurso íctico, que no ha sido todavía evaluada en su magnitud, así mismo no se cuentan con información suficiente para conocer tal diversidad en los diferentes cuerpos de aguas.

Dada a las características que se anotan respecto a los peces, el presente trabajo de investigación persiguió el objetivo general de Evaluar la Ictiofauna presente en la zona baja del río Orosa en época de vaciante y los objetivos específicos: a) Determinar la Composición de la Ictiofauna, b) Determinar la riqueza y abundancia de especies, c) Determinar los índice de diversidad y similaridad, y d) Describir los parámetros limnológicos y la relación de la vegetación predominante a los cuerpos de agua estudiados.

## II. REVISION DE LITERATURA

**Ortega, H. 1996.** Investigo la cuenca del Río Manu entre 1987 y 1993; determino la composición, distribución y estructura de la comunidad de peces en ambientes lóticos. La colecta fue realizada con redes y se analizaron 18 000 ejemplares. Identificando 180 especies, reunidas en 132 géneros, 33 familias y 9 órdenes. Predominan los peces Characiformes y Siluriformes. En ambientes de agua blanca se registraron 169 especies, 79 en agua clara y 59 en agua negra. Concluyendo que la riqueza es elevada; en la distribución de especies, el tipo de agua es un factor más determinante que el ciclo hidrológico.

**Ortega, H. 2003.** Realizo estudios en el río Yavarí en noviembre del 2003, en donde Colectaron alrededor de 4.500 ejemplares de peces, registrándose 240 especies de peces, reunidos en 134 géneros, 33 familias, y 10 órdenes. En donde destaca como los órdenes más diversos a los Characiformes (peces escamados) con el 64% del total, Siluriformes (bagres con cuerpo desnudo o placas) con el 22%, que corresponden a 154 y 53 especies respectivamente. Las familias más diversas entre los Characiformes son Characidae con 112 especies, Anostomidae con 13 especies, y Curimatidae con 8 especies.

**Ortega et. al. 2012.** Reconocen 1064 especies válidas nativas (55 familias y 17 órdenes), y para la Amazonia Peruana más de 800 especies han sido registradas. La mayoría de las especies corresponden al Súper Orden Ostariophysi (82%), teniendo como órdenes dominantes a los Characiformes y Siluriformes. Characidae es la familia más diversa comprendiendo el 24% del total de especies.

**Ortega, et. al. 2007.** Investigo en julio y octubre del 2007 los Parques Nacionales: Tingo María y Cordillera Azul. Se evaluaron quebradas y ríos en donde se registró coordenadas UTM y datos limnológicos (temperaturas, pH, conductividad y transparencia). Se analizaron 1 192 ejemplares de peces capturados en redes de arrastre de 5 y 10m (malla: 5 mm), se identificaron 54 y 52 especies, para Tingo María y Cordillera Azul, representando en 22

familias y 7 órdenes. Predominan peces Characiformes y Siluriformes y 10 especies representan el 81% de la abundancia total registrada. Se concluye que las cuencas estudiadas presentan elevada diversidad (ICBAR-UNMSM).

**Chocano, L. 2007.** Investigo la cuenca alta del río Morona, en agosto del 2007, evaluando 22 estaciones (19 ambientes lóticos y 3 lénticos), Se hizo una descripción física de los ambientes acuáticos, determinó el O<sub>2</sub> disuelto del agua, la pesca se realizó mediante la captura no estandarizada con red de arrastre, calcar y atarraya. La riqueza total fue de 58 especies, los órdenes que presentaron mayor riqueza fueron los Characiformes (52%) y Siluriformes (26%). La diversidad de peces fue significativa y amplia el conocimiento de la ictiofauna para la cuenca del río Morona a un total de 161 especies (131 especies registradas en el 2002 en el Bajo Morona) (ICBAR-2007).

**Hidalgo, M. et al. 2004.** Realizo estudios en los ríos Ampiyacu, Apayacu, Yaguas y Medio Putumayo (AAYMP). Colectaron 5.000 especímenes de peces, que comprende 11 órdenes, 33 familias, 111 géneros y 207 especies. El 62% de las especies pertenecen a diez familias del orden Characiformes (129 especies) y el 80% de éstas pertenecen a la familia Characidae (103). El segundo orden más diverso fue Siluriformes con el 22% del total (46 especies), en 9 familias. Entre éstas, la familia Loricariidae es la mejor representada con 17 especies. Los otros 9 órdenes y 31 familias representan el 15% del total de especies.

**Hidalgo M. & Willink P. 2007.** Estudiaron los hábitats acuáticos en las Cabeceras Nanay-Mazán-Arabela en setiembre 2007. Registraron 4,897 individuos que corresponden a 154 especies, 86 géneros, 30 familias y 9 órdenes, lo que consideramos es una alta diversidad para una región de cabeceras. El orden Characiformes (peces con escamas, sin espinas en las aletas) presentó más especies (92), lo que representa el 60% de nuestros registros. Los Siluriformes (bagres) constituyeron el 23% de la diversidad (36 especies), Perciformes (peces con espinas en las aletas) 8% (13) y Gymnotiformes (peces eléctricos) 3% (5). A nivel de familias, Characidae (tetras, pirañas, sardinas, sábalos y afines) es la mejor representada



con el 41% (63 especies), siendo esta dominancia un patrón que ha sido encontrado en otras áreas de las Amazonía de Loreto (Ampiyacu, Yavarí, Matsés, Pastaza).

**Hidalgo, M. et. al. 2008.** Determino la diversidad de la íctiofauna en la Z.R. Güeppi. En octubre 2007. Registrándose 3,098 individuos, correspondiente a 184 especies, 120 géneros, 34 familias y 9 órdenes, presentando una alta diversidad íctica. Los Characiformes son el grupo más variado, con 98 especies (53% del total), y en segundo lugar a los Siluriformes, con 49 especies (27%). Muestra a los Characiformes como el grupo más variado, con 98 especies (53% del total), y en segundo lugar a los Siluriformes, con 49 especies (27%)

**Sanchez (1999 a).** Realizo estudios de la región Loreto, dando una lista sistemática de peces, representada por 46 familias, 229 géneros y 408 especies.

**Sanchez (1999 b).** Realizo estudios en la Reserva Nacional Allpahuayo-Mishana, colectando 4508 ejemplares con 23 familias, 89 géneros y 127 especies.

**Sanchez (2001).** Realizo una evaluación rápida de corta duración en la parte media del río Pucacuro, colectando un total de 1929 ejemplares y 127 especies, que representan a 88 géneros y 29 familias, distribuidas en 8 órdenes.

**Soregui.** 1981. Menciona que en los cuerpos de agua lenticos de la zona reservada del río Pastaza, existe una relación inversa entre la cantidad de oxígeno disuelto y anhídrido carbónico libre, lo cual constituye una característica general en los medios acuáticos.

**Smith (1985).** En relación a los factores químicos del agua, es un buen medio de transporte de la información química porque permite a los peces recibir esta información.

**Roldan. 1992.** Una de las dificultades en brinda información más amplia sobre los ecosistemas acuáticos Neotropicales es la escasez de estudios completos y confiables. Sin embargo, por la literatura existente, se advierte en consenso que las aguas de la Amazonia

en general son muy pobres en nutrientes, poseen baja conductividad que están relacionados con la naturaleza geoquímica del terreno y su concentración varía principalmente con las épocas de lluvia y sequía; y por ende, su productividad primaria es baja.

**Junk 1983.** Las variaciones bruscas de oxígeno en los lagos de la Amazonia hacen que los peces se localicen principalmente en la región más superficial, muy cerca de la interface aire-agua. El fenómeno es llamado por los pescadores “aire o boqueo”, que significa concentración de peces en la superficie en busca de oxígeno. Observo también que estos peces poseen adaptaciones fisiológicas y morfológicas para una mejor utilización del oxígeno disuelto superficial y aéreo.

**Boyd (1990)** Manifiesta que debido a que los peces son poiquilotermicos, los cambios de temperatura los afectan. Un incremento de la temperatura produce un aumento de los factores biológicos y de la demanda de oxígeno.

**Marlier (1977), e IBGE (1977), citado por Barthem et al. 1995.** Afirma que la estacionalidad de la cuenca Amazónica está marcada por la pluviosidad y las variaciones del nivel de las aguas de los ríos, existiendo cuatro fases en el ciclo Hidrológico: creciente, media creciente, vaciante y media vaciante.

**Ríos, J. 1998.** Realizo estudios limnológicos en el lago Urcococha, de la comunidad Yanamono, Río Amazonas. Determinó que las fluctuaciones en sus Fases hidrológicas son los principales responsables para las variaciones Físicas y Químicas en su medio, presentando niveles de transparencia de 0.27 a 0.50 m, con temperaturas de 24.7 a 30.8 °C, con pH de 6.2 a 8.2, con una conductividad de 109.8 a 180.9, en donde las concentraciones de O<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub> estaban influenciadas por diferentes factores.

**Campos. 2006.** Las características físicas y químicas del Río Ucayali tienen relación con los cambios en el nivel de agua. En el periodo de creciente, el agua es más alcalina (65 a 70

ppm), menos transparencia (de 13 a 15 cm.) y mayor conductividad (190 a 210 microhoms). En época de vaciante, el agua presenta una baja conductividad (150 microhoms); adicionalmente la velocidad del agua (1.11 m/s) en esta época es menor que en la época de crecida (2.02m/s).

**Lowe-McConnell (1987).** Las causas que han dado origen a esta gran diversidad son todavía tema de discusión; sin embargo, se considera que la edad y el tamaño del sistema de drenaje, la sucesión de hábitat que ofrece el serpenteo de los ríos, la alta diversidad de nichos en los ríos y las lagunas de las tierras bajas, las capturas en los ríos y los respectivos cambios en la fauna, son algunos de los factores que contribuyeron al proceso de diversificación en la cuenca amazónica.

**Sanchez et al. 2002.** Realizo una evaluación en el río Pastaza y determino la presencia de 165 especies, comprendidas en 32 familias y 9 órdenes. En donde determino que la cocha Huangana fue la que presento los valores más elevados en cuanto al índice de Margalef (18).

**Palacios, V. & Ortega, H.2009.** Realizaron trabajos en la cuenca del Río Inambari (Madre de Dios) empleando redes de arrastre (malla 5 mm). Se colectaron 1411 individuos agrupados en 52 especies, 35 géneros, 13 familias y cuatro órdenes. Los Characiformes (65%) y Siluriformes (25%) fueron los más diversos, encontraron mayor valores de abundancia y riqueza de especies en la zona baja (52 especies y 1309 individuos), la mayor riqueza en quebradas (44 especies) y la mayor abundancia en ríos (712 individuos). Los mayores índices de diversidad (H') fueron encontrados en los ríos, aguas blancas y en menores altitudes.

**Ortega et. al. 2007.** Describe la diversidad y estado de conservación, entre el 24 y 30 de octubre de 2005, en cuerpos de agua del nororiente del Perú, ubicados, entre Tarapoto (San Martín) y Yurimaguas (Loreto). Se evaluaron 26 estaciones. Los peces fueron colectados con redes de arrastre a la orilla. En cada estación, se anotaron coordenadas

(UTM) y se describieron hábitats limnológicamente (pH, temperatura, conductividad, oxígeno disuelto). La riqueza de especies en peces fue de 95, predominando Characiformes y Siluriformes. Los resultados indicaron que en las zonas mejor conservadas se encuentran en los alrededores de Yurimaguas.

**Meza 2006.** Determino la composición de la ictiofauna de la Zona de Amortiguamiento suroeste del Parque Nacional Cordillera Azul. En noviembre del 2006, Se calculó la diversidad mediante el Índice de Shannon-Wiener ( $H'$ ). A partir de 1670 ejemplares se identificaron 60 especies, en 39 géneros, 14 familias y 5 órdenes de peces. Fueron más abundantes los Characiformes (81%), seguido de Siluriformes (11%). Los valores de diversidad entre estaciones variaron entre 0,98 y 3,4. Concluyendo, se observa una diversidad moderada que confirma un impacto antrópico, siendo necesario posteriores estudios en la zona para completar la composición ictica (ICBAR-UNMSM).

**Correa, E. & Ortega, H. 2010.** Describe la diversidad de peces en la cuenca baja del río Nanay, en 4 estaciones (Pampachica, Las Camelias, Ninarumi y Puerto Almendras). Utilizó redes de arrastre (10 x 2,5 m, 5 mm de luz de malla), se realizaron capturas en época de vaciante (agosto y setiembre de 2007) y creciente (febrero de 2008), Se registraron datos limnológicos básicos (temperatura, pH, oxígeno disuelto, conductividad y transparencia). Se colectaron 1626 individuos, correspondientes a 86 especies, de 23 familias y cinco órdenes. Predominaron los órdenes Characiformes, Siluriformes y Perciformes.

### III. MATERIALES Y METODOS

#### 3.1 Área de estudio

El área de estudio está ubicada en el Departamento de Loreto, Provincia de Maynas, Distrito de Las Amazonas, en la parte baja de la cuenca del río Orosa, al margen derecho del río Amazonas y tributario de la misma, en las coordenadas UTM 0805900 Latitud y 9599185 Longitud (**Figura 1**).

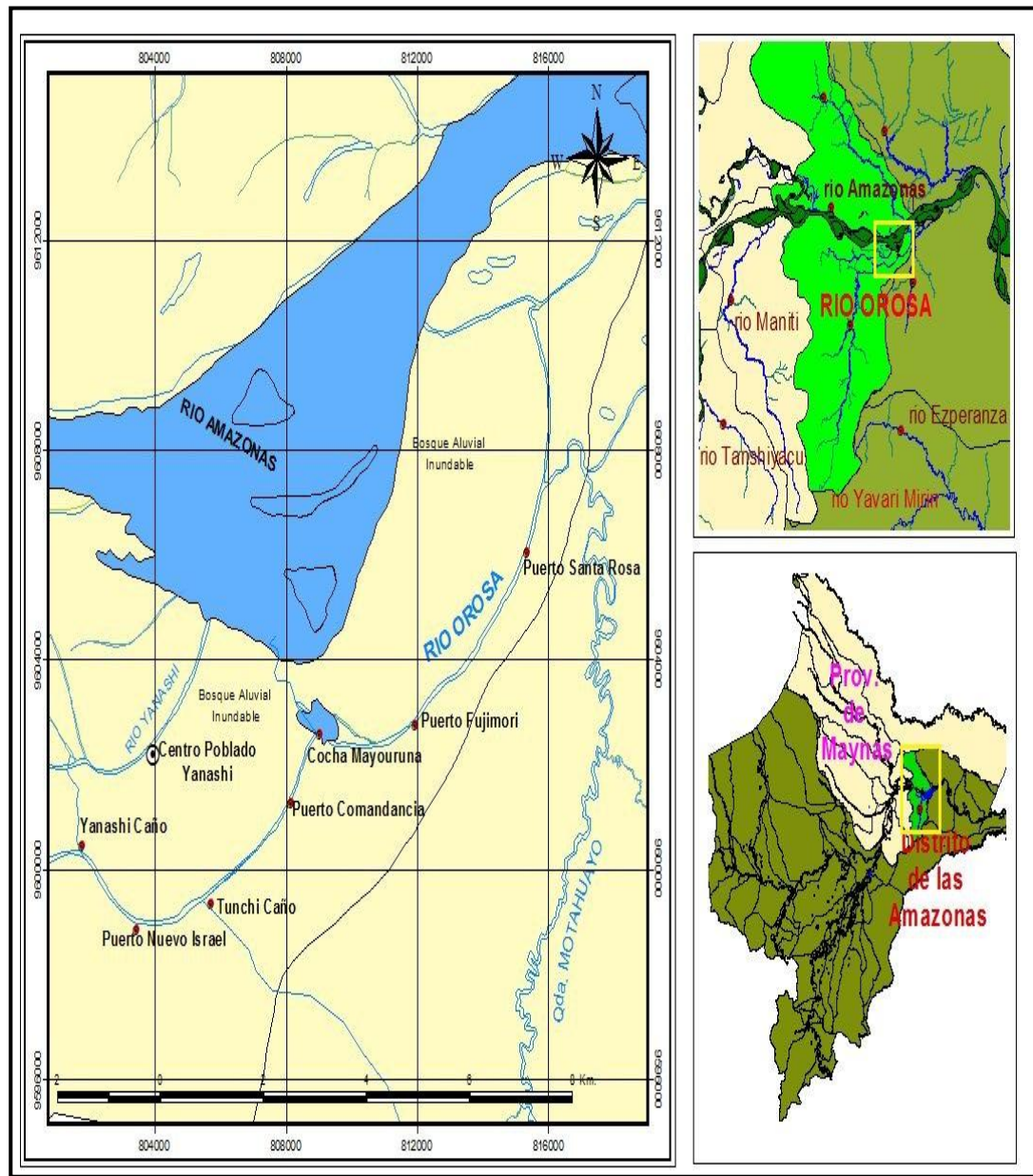


Figura 1: Área de estudio

### **3.1.1. Vía de acceso**

El acceso es por vía fluvial a través del río Amazonas entre 8 a 10 horas en una embarcación comercial hasta la comunidad Yanashi, como las condiciones de muestreos eran en época de vaciante, se tuvieron que tomar otros dos transportes adicionales, el primero desde la entrada del río Yanashi hasta la comunidad en bote con motor 5 hp , y segundo desde la comunidad Yanashi por vía terrestre y con un triciclo llevando los materiales de campo hasta el río Orosa en donde se encuentra el área de estudio.

### **3.1.2. Clima**

Se caracteriza por tener precipitación promedio mensual de 14 mm., estando en un máximo de 143 mm., la temperatura promedio mensual es de 25.9°C, donde las temperaturas máximas y mínimas alcanzan 32.7°C y 27.2°C , respectivamente, humedad relativa promedio mensual es de 85.6%, con un máximo de 95% y un mínimo de 60% (**Medina.2003**).

### **3.1.3. Fisiografía**

Los hábitats predominantes en la zona son los típicos bosques de la selva baja, Incluyendo zonas de várzea o bosques inundables por aguas blancas del río Amazonas, bosques de quebradas; terrazas o restingas, presentan textura variable, con diferente grado combinación de arena, limo y arcilla y colinas bajas.

Presentan áreas de Igapó, que son bosques inundados por aguas negras, bosques de tierra firme, cochas; y barriales que son depósitos recientes generalmente franco-limosos, formados por sedimentación en las orillas de los ríos en épocas de vaciante. (**Project Amazonas 2003**).

#### 3.1.4. Ciclo hidrológico

El río Orosa presenta dos temporadas bien definidas que están relacionados con la creciente (febrero a mayo) y la vaciante (agosto a noviembre) de los ríos, en consecuencia, con la abundancia y escasez de lluvias (**Foto 1 y 2**).

#### 3.1.5. Características limnológicas



**Foto 1: Creciente (febrero a mayo)**

**Foto 2: Vaciante (agosto a noviembre)**

El río Orosa tiene como cabecera una estructura geológica elevada, conocida como el Arco de Iquitos, en cuyas colinas tienen sus cabeceras seis grandes ríos, y se encuentran en los bosques del valle del río Yavarí, presentando características típicas de aguas blancas (**Rap. Biol. Invent. Río Yavarí, Pitman et. al 2003**).

#### 3.2 Estaciones de muestreo

Se seleccionaron siete estaciones de muestreo, distribuidas en la cuenca baja del río Orosa, siendo seis en ambientes lóticos, cuatro de ellos en el cauce principal de río y dos en caños, una estación en ambiente léntico como una cocha; dentro de cada uno se ubicaron zonas de pesca, cubriendo los ambientes de orilla, las cuales fueron localizadas geográficamente en coordenadas UTM (**Tabla 1**).

**Tabla 1. Coordenadas UTM de las estaciones de muestreo en cuenca baja del río Orosa. agosto – diciembre 2011**

Estaciones de Muestreo		COORDENADAS (UTM)	
		x	Y
Río	Puerto Nuevo Israel	803426	9598860
	Puerto Comandancia	808153	9601281
	Puerto Fujimori	811936	9602751
	Puerto Santa Rosa	815360	9606038
Caño	Yanashi Caño	801905	9600126
	Tunchi Caño	805713	9599339
cocha	Cocha Mayouruna	809041	9602590

*Fuente: Datos GPS de campo*

### 3.3 Diseño de muestreo

#### Datos de campo

AL inicio de la faena de trabajo se anotó el nombre de la estación de muestreo, hora, la toma de parámetros físicos y químicos, condiciones climáticas (lluviosa, nublada y soleada), fecha y tipo de vegetación predominante (**Foto 3 y 4**).



**Foto 3: Datos de ph**



**Foto 4: Datos de profundidad**



Los estudios se realizaron entre agosto y mediados de diciembre del 2011, en la época de vaciante, con una duración de 15 días cada evaluación (**Tabla 2**).

Las colectas se realizaron en distintos hábitats acuáticos siendo las, orillas, palizadas (formada por ramas); vegetación flotante; “gramalotales”, comunidades de gramíneas herbáceas robustas (**Fotos 5, 6, 7, y 8**).



**Foto 5: Orillas de playas**



**Foto 6: Palizadas (Formadas por ramas)**



**Foto 7: Vegetación flotante**



**Foto 8: Vegetación herbácea**

Tabla 2. Periodo de muestreo en la cuenca baja del río Orosa

N° Muestréos	Periodo de Muestreo	Condiciones Climáticas	ciclo Hidrológico
I muestreo	agosto	soleado	vaciante
II muestreo	setiembre	soleado-lluvioso	vaciante
III muestreo	octubre	soleado	vaciante
IV muestreo	noviembre	soleado-lluvioso	vaciante
V muestreo	diciembre	Soleado	media vaciante

*Fuente: Libreta de campo*

### Método de colecta

Se utilizaron los siguientes Aparejos de pesca:

#### **Arrastradora:**

Se utilizó una red de arrastre a la orilla de 12 x 2,5 m y 5 mm de abertura de malla. En cada lugar de muestreo se realizaron cuatro faenas de pesca alcanzando un área de barrida de 100 m **(Foto 9)**.



Foto 9: Arrastradora

### **Red de Espera:**

Para poder ampliar la información de la captura de peces de mayor tamaño, se procedió a visualizar las redes de espera de los pescadores de las comunidades con diferentes longitudes de abertura de malla, durante 12 horas por cada lugar de muestreo en las noches, revisándose cada 6 horas, después de este periodo de tiempo se procedía a cambiar de estación de muestreo **(Foto 10)**.



**Foto 10: Red de espera**

### **3.4 Registro de datos limnológicos**

Se realizó la descripción de los hábitats y las mediciones de algunos datos limnológicos, que comprenden lo siguiente:

#### **Parámetros físicos.**

**Profundidad Media:** Se tomaron tres mediciones con una sonda manual (cuerda atada a un peso de plomo graduada en 0.5 m), hasta el fondo del cuerpo de agua obteniendo un estimado de esta variable a través de un promedio simple. Su valor se expresó en metros (m.).

**Temperatura:** Se realizó tres mediciones con el Potenciómetro PCSTest 35 (mide pH, temperatura, TDS, conductividad and salinidad), por lugar de muestreo. Sus valores se expresaron en grados Celsius (°C).

**Transparencia:** Se realizó tres mediciones con el Disco Secchi, el cual se sumergió a una profundidad hasta la cual es visible y se obtuvo un promedio simple. Su valor se expresó en centímetros (cm).

**Tipo de agua y color aparente:** La prueba consistió en la simple observación del color que presenta la superficie del agua, lo que nos sirvió como un indicador de sedimentos suspendidos.

**Conductividad y Sólidos Totales Disueltos (TDS):** Se usó un Potenciómetro PCSTest 35. La conductividad se expresó en micro Siems por Centímetro (uS/cm) y el TDS en partes por millón (ppm). Se realizaron tres mediciones.

#### **PARÁMETROS QUÍMICOS.**

**pH:** Se utilizó el Potenciómetro PCSTest 35, realizándose una medición por lugar de muestreo.

**Dióxido de Carbono y Oxígeno disuelto:** se utilizó un Kit de agua dulce de la marca LaMOTTE Model PCO-DR, CODE 7297 y 7414, respectivamente, lo que permitió medir la cantidad de carbono y de oxígeno disuelto en el agua expresados en partes por millón (ppm), se realizó una sola medición por lugar de muestreo.



### 3.5 Registro de capturas

Los especímenes capturados se manipularon con mucho cuidado, completos y sin mutilaciones, se procuró no romper las espinas de las aletas, que son importantes en la identificación taxonómica.

Inmediatamente después los peces pasaron a ser fijados introduciéndolos en una solución de formol al 10% por 24 horas y luego ser cambiados por alcohol al 70 %; se procuró que la solución sea la adecuada debido a que si la concentración formol es mayor, los tejidos se endurecen demasiado y si la concentración es baja; el material se descompone; y ambos casos dificulta el trabajo en el laboratorio, para especímenes más grandes (mayores a 20 cm.), se inyectó la misma solución en la cavidad abdominal y en la musculatura (**Foto 11**).



**Foto 11: Niveles de concentración del formol al momento de fijación de la muestra**

Se rotuló el material conservado, con etiquetas conteniendo lo siguiente: sitio de captura, fecha, colectores, hora y arte de pesca. Finalmente se envolvió con tela gasa y humedecidos en alcohol 70 % y se guardó en envases herméticos

para su posterior traslado al Laboratorio de Taxonomía de Peces del Instituto de Investigación de la Amazonia Peruana (IIAP) (**Fotos 12, 13, 14 y 15**).

La clasificación sistemática estuvo de acuerdo a lo propuesto por Ortega, *et al.* (2012).



**Foto 12: Elaboración (solución 10 %)**



**Foto 13: Fijación**



**Foto 14: Traslado**



**Foto 15: Identificación**

### **3.6 Registro fotográfico**

Se realizó el registro fotográfico de los especímenes vivos con una cámara digital Sony de 16.2 pixeles. Debido a que los colores tienden a desaparecer una vez fijadas, ya que solo se conservan las tonalidades oscuras; al mismo

tiempo ésta característica es de gran ayuda porque nos facilitó la identificación taxonómica (**Foto 16 y 17**).



**Foto 16: Especimen vivo**



**Foto 17: Especimen conservado**

#### **4. Análisis de datos**

El análisis se realizó utilizando el programa Excel 2007 y PAST-ver. 2.09. La diversidad de especies toma en cuenta dos factores: riqueza (número de especies); y la abundancia (número de individuos por especie).

1. **Riqueza de especies.** Se determinó el número de especies por sitio de muestreo.

2. **Abundancia relativa (Ar).** Es la proporción de individuos con la que cada especie o taxa aporta al total de la muestra. Esta se utilizó con el fin de establecer la proporción en la que se encuentra cada especie con respecto a la comunidad. También se conoce como “pi” y se expresó como un valor ponderado para su mejor comprensión.

$$Ar = \frac{\text{número.de.individuos.de.una.especie}}{\text{número.de.individuos.de.todas.las.especies}} \times 100$$

$$Ar = \frac{x_i}{X} \times 100$$

3. **Índices de Diversidad Verdadera o Número de Especies Efectivas:** Se utilizó para conocer la relación entre riqueza específica y los índices de dominancia, esto es una modificación para obtener la diversidad y no la entropía de un sistema contrario al índice de Shannon (Jost, 2006), Hay un consenso de usar esto en vez de Shannon (H).

$${}^1D = \exp(H') = \exp\left[-\left(\sum_{i=1}^s p_i \ln p_i\right)\right]$$

4. **Índice de Dominancia de Simpson (D).** Este índice cuantifica la probabilidad que dos individuos seleccionados aleatoriamente en una comunidad infinita pertenezcan a una misma especie. Como Simpson mide la Dominancia; es decir, nos da valores de dominancia dentro de una Comunidad, por ese motivo se resta 1 para estimar la diversidad, el rango es de 0 – 1.

$$D = 1 - \sum_{i=1}^s p_i^2$$



5. **Índice de Equidad (J).** Determina la homogeneidad de las abundancias de cada especie en una comunidad. Es muy homogéneo cuando se acerca a 1, el rango es de 0 – 1.

$$E = J = \frac{H'}{H_{\max}}$$

6. **Índice de Bray-Curtis:** Se usó este índice para establecer la similaridad entre las estaciones de muestreo y entre especies. Los valores de la similaridad fueron sometidos a un análisis de clasificación para obtener dendrogramas y también un análisis de ordenación multivariado, usando el escaleo no métrico multidimensional (NMDS).

$$C_N = \frac{2jN}{aN + bN}$$

## IV. RESULTADO

### Composición de la íctiofauna en la zona baja del río Orosa

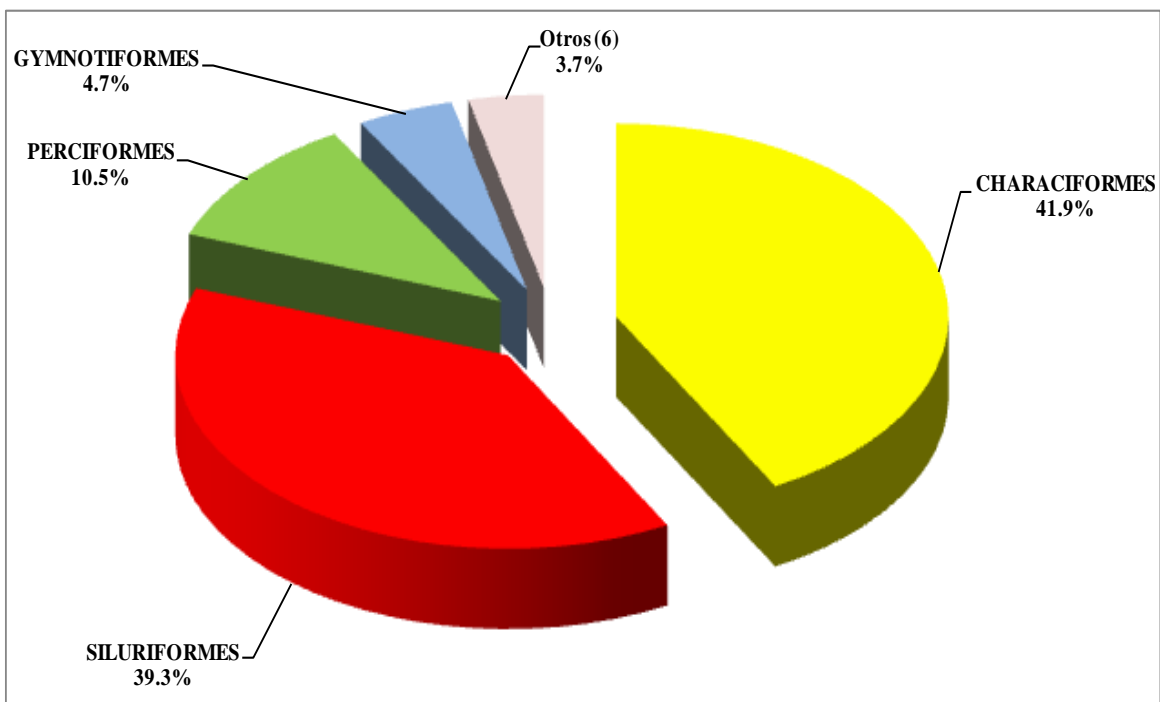
Se capturaron 7,112 individuos correspondientes a 191 especies, 129 géneros y 31 familias distribuidas en 10 órdenes. El grupo de peces con mayor riqueza corresponde al Orden Characiformes (peces con escama) que representa el 41.9 % (80 especies). Seguida de Siluriformes (bagres con cuerpo desnudo o cubierto de placas) presenta el 39.3 % (75 especies), Perciformes (peces con espinas en las aletas) con 10.5 % (20 especies) y Gymnotiformes (peces eléctricos) con 4.7 % (9 especies).

Los Ordenes Cupleiformes, Beloniformes, Cyprinodontiformes, Lepidosireniformes, Myliobatiformes y Synbranchiformes, con menos de tres especies cada uno, representan en conjunto el 3.6 % de la riqueza (**Tabla 3**), (**Grafico 1**).

Las familias más representativas fueron los Characidae con 41 especies (21.6%), seguida de los Loricariidae con 24 especies (12.6%), Cichlidae con 19 especies (10%), Doradidae con 14 especies (7.4%), Pimelodidae y Curimatidae con 13 especies cada una (6.8%); y las demás familias tienen valores menores a estos; incluso las familias Synbranchidae Potamotrygonidae, Lepidosirenidae, Hemiodontidae, Lebiasinidae, Rhamphichthyidae, Aspredinidae, Cetopsidae, Trichomycteridae, Rivulidae, Belonidae, Sciaenidae, estuvieron representadas por una sola especie (**Tabla 4**), (**Grafico 2**).

**Tabla 3. Órdenes con número de familias, géneros y especies de peces del río Orosa**

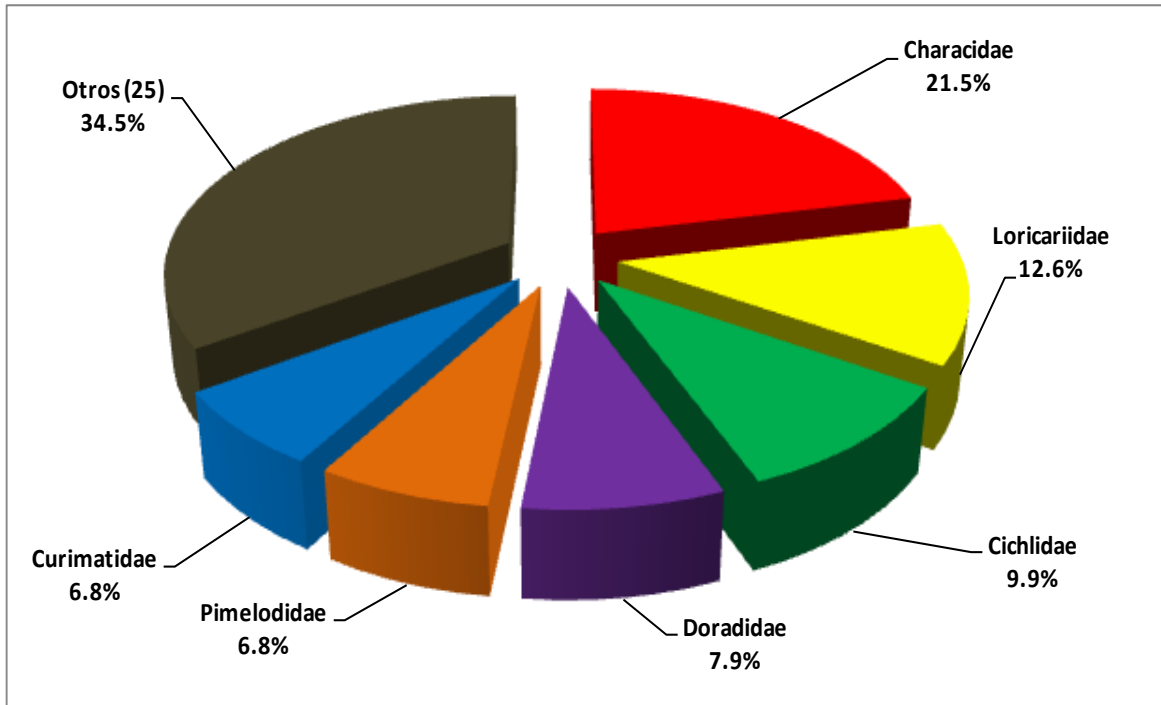
N°	ORDEN	FAMILIA	GENERO	ESPECIES	%
1	CHARACIFORMES	10	47	80	41.9
2	SILURIFORMES	9	53	75	39.3
3	PERCIFORMES	2	14	20	10.5
4	GYMNOTIFORMES	4	8	9	4.7
5	CLUPEIFORMES	1	2	2	1.0
6	BELONIFORMES	1	1	1	0.5
7	CYPRINODONTIFORMES	1	1	1	0.5
8	LEPIDOSIRENIFORMES	1	1	1	0.5
9	MYLIOBATIFORMES	1	1	1	0.5
10	SYNBRANCHIFORMES	1	1	1	0.5
	<b>10</b>	<b>31</b>	<b>129</b>	<b>191</b>	<b>100</b>



**Gráfico 1: Peces del río Orosa riqueza (%) por órdenes.**

Tabla 4. Órdenes y familias, con número de géneros y especies de peces del río Orosa.

N°	ORDEN	FAMILIA	GENERO	ESPECIES	%
1	MYLIOBATIFORMES	Potamotrygonidae	1	1	0.5
2	LEPIDOSIRENIFORMES	Lepidosirenidae	1	1	0.5
3	CLUPEIFORMES	Engraulidae	2	2	1.0
4	CHARACIFORMES	Acestrorhynchidae	1	4	2.1
		Anostomidae	4	8	4.2
		Characidae	23	41	21.5
		Curimatidae	6	13	6.8
		Cynodontidae	3	3	1.6
		Erythrinidae	3	3	1.6
		Gasteropelecidae	3	4	2.1
		Hemiodontidae	1	1	0.5
		Lebiasinidae	1	1	0.5
		Prochilodontidae	2	2	1.0
5	GYMNOTIFORMES	Gymnotidae	2	2	1.0
		Hypopomidae	2	2	1.0
		Rhamphichthyidae	1	1	0.5
		Sternopygidae	3	4	2.1
6	SILURIFORMES	Aspredinidae	1	1	0.5
		Auchenipteridae	5	9	4.7
		Callichthyidae	7	8	4.2
		Cetopsidae	1	1	0.5
		Doradidae	11	15	7.9
		Heptapteridae	2	3	1.6
		Loricariidae	15	24	12.6
		Pimelodidae	10	13	6.8
		Trichomycteridae	1	1	0.5
7	CYPRINODONTIFORMES	Rivulidae	1	1	0.5
8	BELONIFORMES	Belonidae	1	1	0.5
9	SYNBRANCHIFORMES	Synbranchidae	1	1	0.5
10	PERCIFORMES	Cichlidae	13	19	9.9
		Sciaenidae	1	1	0.5
	<b>10</b>	<b>31</b>	<b>129</b>	<b>191</b>	<b>100</b>



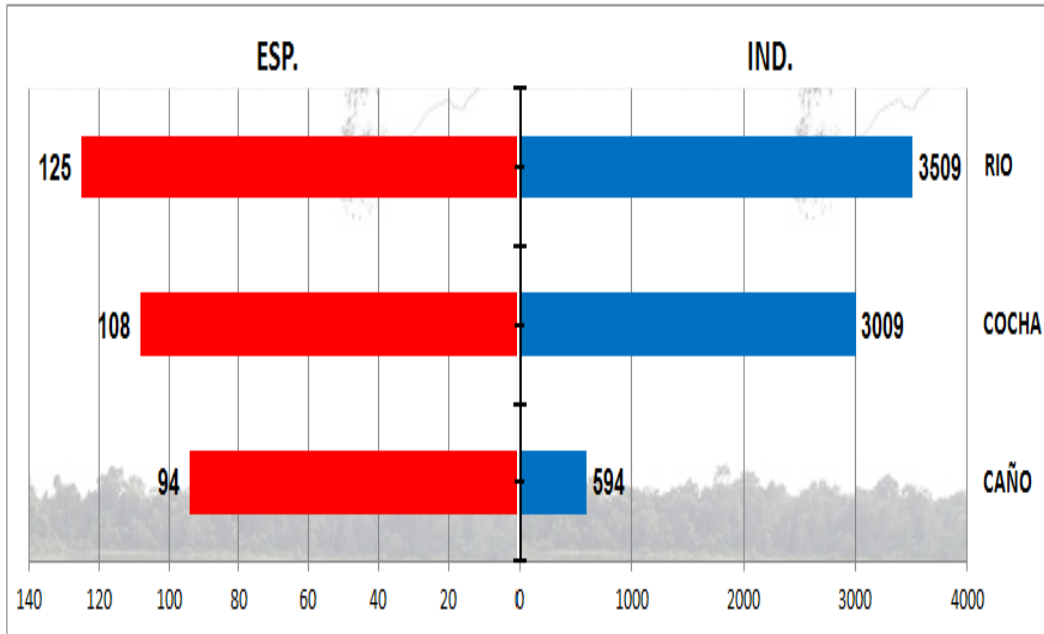
**Gráfico 2: Peces del río Orosa riqueza (%) por familias**

### Riqueza y abundancia por hábitats acuáticos

Los resultados del análisis comunitario por tipo de hábitat indicaron que el hábitat tipo río son los que presentaron mayor riqueza de especies y abundancia, con 125 especies y 3509 individuos. Seguidos del hábitat tipo Cocha con 3009 individuos y 108 especies; y dejando a los hábitats de tipo caños en un tercer lugar tanto para riqueza de especies como para abundancia de individuos (**Tabla 5**), (**Grafico 3**).

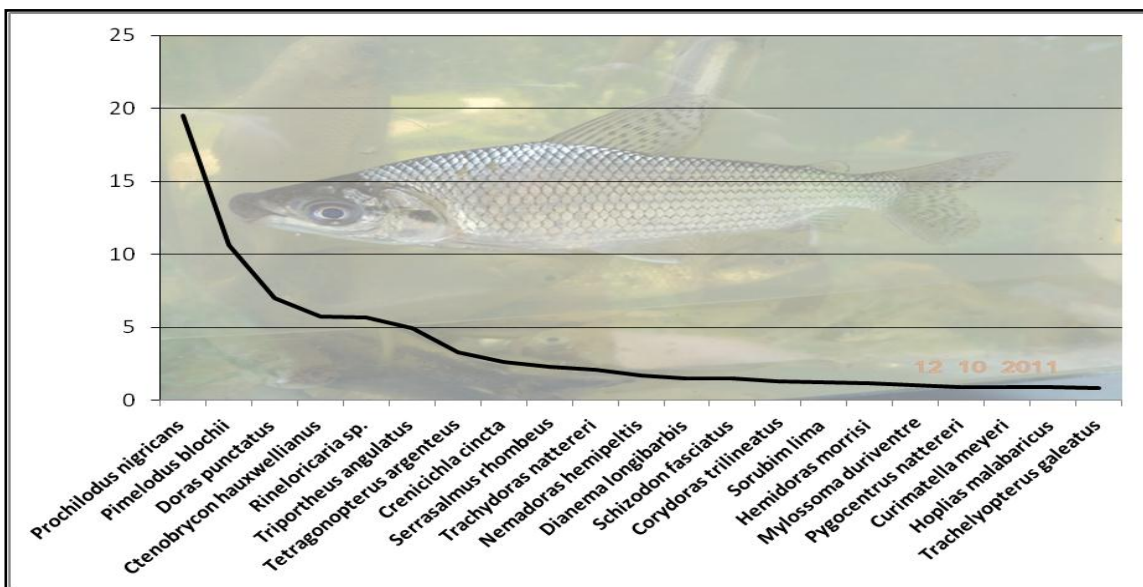
**Tabla 5. Riqueza Total (S) y Abundancia Total (N) por tipo de hábitat. en la zona baja del río Orosa. agosto – diciembre 2011.**

Tipos de Hábitats	caño (2 estaciones)	cocha (1 estación)	rio (4 estaciones)
Riqueza (S)	94	108	125
Abundancia (N)	594	3009	3509



**Gráfico 3: Riqueza (S) y Abundancia (N) por tipo de hábitat.**

Mediante los cálculos de la abundancia relativa se puede observar (**Gráfico 4**) que el 70 % de todas las muestras está representado por especies con baja proporción de individuos y el 30 % está representado por dos especies (*P. nigricans* y *P. blochii*), con alta proporción de individuos (1389 y 756 ind. respectivamente), (**Tabla 6**).



**Gráfico 4: Abundancia Relativa**

Tabla 6. Abundancia Relativa

ABUNDANCIA RELATIVA		
ESPECIES	ni	Pi
<i>Prochilodus nigricans</i>	1389	19.530
<i>Pimelodus blochii</i>	756	10.630
<i>Doras punctatus</i>	498	7.002
<i>Ctenobrycon hauxwellianus</i>	407	5.723
<i>Rineloricaria sp.</i>	403	5.666
<i>Triporthesus angulatus</i>	351	4.935
<i>Tetragonopterus argenteus</i>	232	3.262
<i>Crenicichla cincta</i>	185	2.601
<i>Serrasalmus rhombeus</i>	164	2.306
<i>Trachydoras nattereri</i>	148	2.081
<i>Nemadoras hemipeltis</i>	119	1.673
<i>Dianema longibarbis</i>	108	1.519
<i>Schizodon fasciatus</i>	107	1.504
<i>Corydoras trilineatus</i>	90	1.265
<i>Sorubim lima</i>	88	1.237
<i>Hemiodoras morrisi</i>	81	1.139
<i>Mylossoma duriventre</i>	71	0.998
<i>Pygocentrus nattereri</i>	63	0.886
<i>Curimatella meyeri</i>	62	0.872
<i>Hoplias malabaricus</i>	62	0.872
<i>Trachelyopterus galeatus</i>	58	0.816
<i>Roeboides affinis</i>	54	0.759
<i>Triporthesus elongatus</i>	54	0.759
<i>Cichlasoma amazonarum</i>	49	0.689
<i>Electrophorus electricus</i>	49	0.689
<i>Bujurquina peregrinabunda</i>	48	0.675
<i>Loricariichthys sp.</i>	48	0.675
<i>Curimata sp. (vientre plano)</i>	43	0.605
<i>Curimatella alburna</i>	42	0.591
<i>Hoplerythrinus unitaeniatus</i>	42	0.591
<i>Liposarcus pardalis</i>	42	0.591
<i>Potamorhina altamazonica</i>	34	0.478
<i>Roeboides myersi</i>	33	0.464
<i>Brochis splendens</i>	32	0.450
<i>Lycengraulis batesii</i>	31	0.436
<i>Mylossoma aureum</i>	29	0.408
<i>Pterophyllum scalare</i>	29	0.408
<i>Anadoras grypus</i>	28	0.394
<i>Nannoptopoma sp.</i>	28	0.394
<i>Brachyhalcinus copei</i>	27	0.380
<i>Oxydoras niger</i>	27	0.380
<i>Ancistrus variolus</i>	26	0.366
<i>Sturisoma nigrirostrum</i>	26	0.366
<i>Pimelodella cristata</i>	24	0.337
<i>Psectrogaster amazonica</i>	24	0.337
<i>Ieporinus sp.</i>	22	0.309

ABUNDANCIA RELATIVA		
ESPECIES	ni	Pi
<i>Centromochlus heckelii</i>	20	0.281
<i>Hemiodontichthys acipenserinus</i>	20	0.281
<i>Lepidosiren paradoxa</i>	20	0.281
<i>Aequidens tetramerus</i>	19	0.267
<i>Ageneiosus vittatus</i>	19	0.267
<i>Serrasalmus compressus</i>	19	0.267
<i>Pseudorinelepis genibarbis</i>	18	0.253
<i>Acestrorhynchus abbreviatus</i>	17	0.239
<i>Curimatella dorsalis</i>	17	0.239
<i>Hydrolycus scomberoides</i>	17	0.239
<i>Bujurquina moriorum</i>	16	0.225
<i>Metynnis maculatus</i>	16	0.225
<i>Apistogramma agassizii</i>	15	0.211
<i>Hypoptopoma thoracatum</i>	14	0.197
<i>Leporinus friderici</i>	14	0.197
<i>Moenkhausia dichroura</i>	14	0.197
<i>Acestrorhynchus microlepis</i>	13	0.183
<i>Astronotus ocellatus</i>	12	0.169
<i>Gasteropelecus sternicla</i>	12	0.169
<i>Biotodoma cupido</i>	11	0.155
<i>Pimelodella gracilis</i>	11	0.155
<i>Agoniatas anchovia</i>	10	0.141
<i>Hemiodus microlepis</i>	10	0.141
<i>Leiarius marmoratus</i>	10	0.141
<i>Thoracocharax stellatus</i>	10	0.141
<i>Auchenipterus nuchalis</i>	9	0.127
<i>Brochis multiradiatus</i>	9	0.127
<i>Nemadoras elongatus</i>	9	0.127
<i>Peckoltia bachi</i>	9	0.127
<i>Bujurquina sypsilus</i>	8	0.112
<i>Bunocephalus coracoideus</i>	8	0.112
<i>Brycon melanopterus</i>	7	0.098
<i>Cynodon gibbus</i>	7	0.098
<i>Hypostomus hemicochliodon</i>	7	0.098
<i>Hypselecara temporalis</i>	7	0.098
<i>Ochmacanthus reinhardtii</i>	7	0.098
<i>Rhamdia quelen</i>	7	0.098
<i>Satanoperca jurupari</i>	7	0.098
<i>Serrasalmus sanchezi</i>	7	0.098
<i>Steindachnerina guentheri</i>	7	0.098
<i>Triportheus albus</i>	7	0.098
<i>Chalceus erythrus</i>	6	0.084
<i>Crenicichla sp.</i>	6	0.084
<i>Curimata vittata</i>	6	0.084
<i>Hypophthalmus edentatus</i>	6	0.084
<i>Mesonauta mirificus</i>	6	0.084
<i>Prionobrama filigera</i>	6	0.084
<i>Astyanax fasciatus</i>	5	0.070

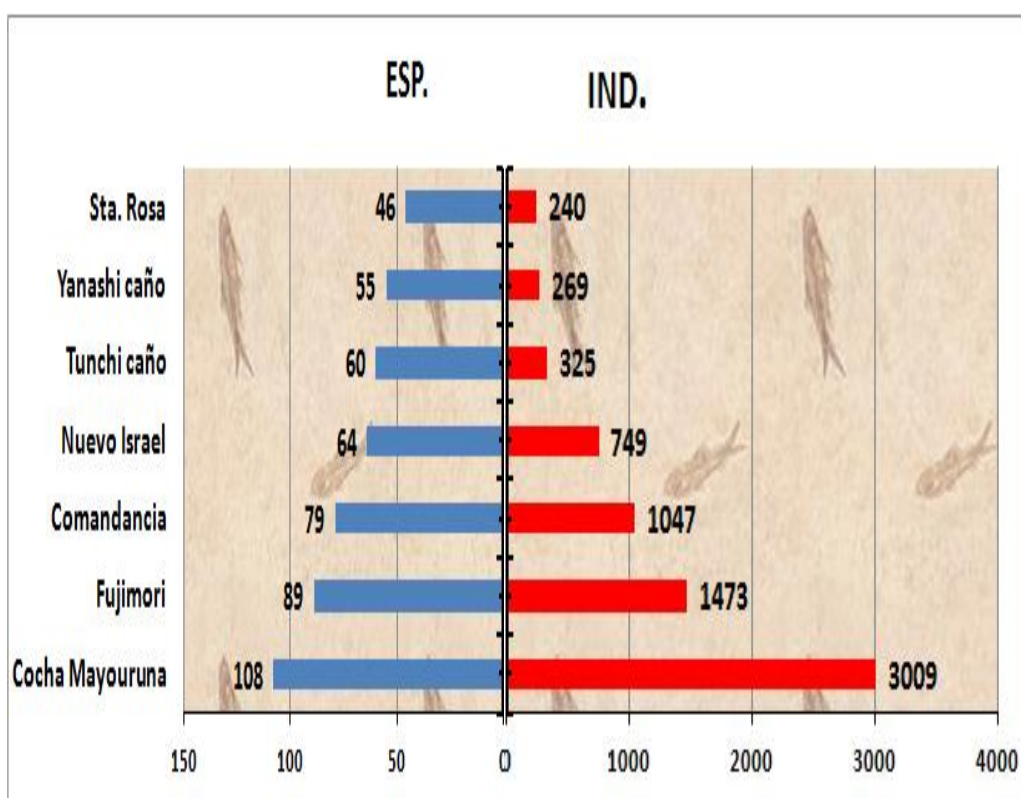


ABUNDANCIA RELATIVA		
ESPECIES	ni	Pi
<i>Brachyhyopomus beebei</i>	5	0.070
<i>Cetopsis coecutiens</i>	5	0.070
<i>Crenicichla cyanonotus</i>	5	0.070
<i>Farlowella amazona</i>	5	0.070
<i>Hoplosternum littorale</i>	5	0.070
<i>Iguanodectes spilurus</i>	5	0.070
<i>Megalechis thoracata</i>	5	0.070
<i>Moenkhausia cf. lepidura</i>	5	0.070
<i>Piaractus brachypomus</i>	5	0.070
<i>Pseudoplatystoma punctifer</i>	5	0.070
<i>Pyrrhulina brevis</i>	5	0.070
<i>Rhytiodus microlepis</i>	5	0.070
<i>Sorubim elongatus</i>	5	0.070
<i>Ageneiosus ucayalensis</i>	5	0.070
<i>Astyanax bimaculatus</i>	4	0.056
<i>Eigenmannia humboldtii</i>	4	0.056
<i>Heros efasciatus</i>	4	0.056
<i>Hyphessobrycon copelandi</i>	4	0.056
<i>Metynnis hypsauchen</i>	4	0.056
<i>Nemadoras humeralis</i>	4	0.056
<i>Opsodoras ternetzi</i>	4	0.056
<i>Rivulus sp.</i>	4	0.056
<i>Semaprochilodus insignis</i>	4	0.056
<i>Steindachnerina bimaculata</i>	4	0.056
<i>Steindachnerina leucisca</i>	4	0.056
<i>Stethaprion erythroptus</i>	4	0.056
<i>Acestrorhynchus falcirostris</i>	4	0.056
<i>Anchoviella sp.</i>	3	0.042
<i>Calophysus macropterus</i>	3	0.042
<i>Chaetobranchus flavescens</i>	3	0.042
<i>Eigenmannia macrops</i>	3	0.042
<i>Erythrinus erythrinus</i>	3	0.042
<i>Leporinus trifasciatus</i>	3	0.042
<i>Leptoplosternum ucamara</i>	3	0.042
<i>Myleus rubripinnis</i>	3	0.042
<i>Potamorrhaphis guianensis</i>	3	0.042
<i>Pterodoras granulosus</i>	3	0.042
<i>Rhytiodus argenteofuscus</i>	3	0.042
<i>Sternopygus macrurus</i>	3	0.042
<i>Synbranchus marmoratus</i>	3	0.042
<i>Triportheus culter</i>	3	0.042
<i>Ageneiosus brevis</i>	2	0.028
<i>Ancistrus sp. (puntos blancos en el vientre)</i>	2	0.028
<i>Auchenipterichthys thoracatus</i>	2	0.028
<i>Callichthys callichthys</i>	2	0.028
<i>Carnegiella strigata</i>	2	0.028
<i>Crenicichla johanna</i>	2	0.028
<i>Cyphocharax spiluroopsis</i>	2	0.028
<i>Distocyclus conirostris</i>	2	0.028

ABUNDANCIA RELATIVA		
ESPECIES	ni	Pi
<i>Gymnotus carapo</i>	2	0.028
<i>Hemibrycon sp.</i>	2	0.028
<i>Moenkhausia cf. oligolepis</i>	2	0.028
<i>Moenkhausia collettii</i>	2	0.028
<i>Oxydoras eigenmanni</i>	2	0.028
<i>Peckoltia brevis</i>	2	0.028
<i>Peckoltia furcata</i>	2	0.028
<i>Plagioscion squamosissimus</i>	2	0.028
<i>Platydoras armatulus</i>	2	0.028
<i>Potamotrygon motoro</i>	2	0.028
<i>Pseudanos trimaculatus</i>	2	0.028
<i>Rhamphichthys rostratus</i>	2	0.028
<i>Rhaphiodon vulpinus</i>	2	0.028
<i>Serrasalmus elongatus</i>	2	0.028
<i>Steindachnerina binotata</i>	2	0.028
<i>Stichonodon insignis</i>	2	0.028
<i>Acanthodoras cataphractus</i>	1	0.014
<i>Acestrorhynchus heterolepis</i>	1	0.014
<i>Ageneiosus sp. (sin barbillas)</i>	1	0.014
<i>Auchenipterus sp.</i>	1	0.014
<i>Brachyplatystoma juruense</i>	1	0.014
<i>Carnegiella myersi</i>	1	0.014
<i>Crossoloricaria rhami</i>	1	0.014
<i>Farlowella platoryncha</i>	1	0.014
<i>Hemigrammus sp.</i>	1	0.014
<i>Hemisorubim platyrhynchos</i>	1	0.014
<i>Hypophthalmus marginatus</i>	1	0.014
<i>Hypoptopoma gulare</i>	1	0.014
<i>Hypostomus ericius</i>	1	0.014
<i>Leporinus agassizi</i>	1	0.014
<i>Loricaria simillima</i>	1	0.014
<i>Loricariichthys maculatus</i>	1	0.014
<i>Megalodoras uranoscopus</i>	1	0.014
<i>Mesonauta festivus</i>	1	0.014
<i>Moenkhausia chrysargyrea</i>	1	0.014
<i>Moenkhausia comma</i>	1	0.014
<i>Moenkhausia simulata</i>	1	0.014
<i>Opsodoras stuebelii</i>	1	0.014
<i>Peckoltia vittata</i>	1	0.014
<i>Pinirampus pirinampu</i>	1	0.014
<i>Platysilurus mucosus</i>	1	0.014
<i>Potamorhina pristigaster</i>	1	0.014
<i>Pseudoplatystoma tigrinum</i>	1	0.014
<i>Rineloricaria lanceolata</i>	1	0.014
<i>Serrasalmus serrulatus</i>	1	0.014
<i>Serrasalmus spilopleura</i>	1	0.014
<i>Squaliforma phrixosoma</i>	1	0.014
<i>Steatogenys ocelatus</i>	1	0.014
<b>N° individuos de todas las especies</b>	<b>7112</b>	<b>100</b>

### Riqueza y abundancia por estación de muestreo

La Cocha Mayouruna es la estación de muestreo con mayor riqueza de especies y abundancia; con 108 especies y 3009 individuos, seguida de Fujimori con 1473 individuos y 89 especies. Los que obtuvieron menores valores tanto en riqueza de especies como en abundancia, fueron Yanashi caño con 269 individuos en 65 especies, y de Sta. Rosa con 240 individuos en 46 especies (**Gráfico 5**), (**Tabla 7**).



**Gráfico 5: Riqueza y abundancia por estación de muestreo**

**Tabla 7: Número de individuos de las especies de acuerdo a las estaciones de muestreo en el río Orosa. agosto – diciembre 2011**

Orden/Familia/Nombre científico y autor	Nombre común	LUGARES DE MUESTREO							Total	
		COCHA	RÍO				CAÑO			
		A	B	C	D	F	E	G		
<b>MYLIOBATIFORMES</b>										
<b>Potamotrygonidae</b>										
<i>Potamotrygon motoro</i> (Müller & Henle, 1841)	raya amazónica			2						2
<b>LEPIDOSIRENIFORMES</b>										
<b>Lepidosirenidae</b>										
<i>Lepidosiren paradoxa</i> (Fitzinger, 1837)	paiche machaco	20								20
<b>CLUPEIFORMES</b>										
<b>Engraulididae</b>										
<i>Anchoviella sp.</i>	sardina			2	1					3
<i>Lycengraulis batesii</i> (Günther, 1868)	sardina		8	7	4		11	1		31
<b>CHARACIFORMES</b>										
<b>Acestrorhynchidae</b>										
<i>Acestrorhynchus abbreviatus</i> (Cope, 1878)	pez zorro		3	2	2		4	6		17
<i>Acestrorhynchus falcirostris</i> (Cuvier, 1819)	pez zorro				3					3
<i>Acestrorhynchus heterolepis</i> (Cope, 1878)	pez zorro				1					1
<i>Acestrorhynchus microlepis</i> (Schomburgk, 1841)	pez zorro		4	3	1	3		2		13
<b>Anostomidae</b>										
<i>Leporinus agassizi</i> (Steindachner, 1876)	lisa		1							1
<i>Leporinus friderici</i> (Bloch, 1794)	lisa	8	3			1	2			14
<i>Leporinus sp.</i> (con bandas)	lisa	2	4	7	1	5	3			22
<i>Leporinus trifasciatus</i> (Steindachner, 1876)	lisa cachete					1		2		3
<i>Pseudanos trimaculatus</i> (Kner, 1858)	lisa			1			1			2
<i>Rhytiodus argenteofuscus</i> Kner, 1858	lisa negra		2			1				3
<i>Rhytiodus microlepis</i> Kner, 1858	lisa negra			2	2	1				5
<i>Schizodon fasciatus</i> Spix & Agassiz, 1829	lisa	96	6	1			3	1		107
<b>Characidae</b>										
<i>Agoniatas anchovia</i> Eigenmann, 1914	mojarrita		6	2	2					10
<i>Astyanax bimaculatus</i> (Linnaeus, 1758)	mojarita	4								4
<i>Astyanax fasciatus</i> (Cuvier, 1819)	mojarita	4		1						5
<i>Brachychalcinus copei</i> (Steindachner, 1882)	mojara	15	1	8	2			1		27
<i>Brycon melanopterus</i> (Cope, 1872)	sabalo cola negra						1	6		7
<i>Chalceus erythrurus</i> (Cope, 1870)	san pedrito	1	1	3	1					6
<i>Ctenobrycon hauxwellianus</i> (Cope, 1870)	rapta fogon,	337	14	22	28		6			407
<i>Hemibrycon sp.</i>	mojara	1		1						2
<i>Hemigrammus sp.</i>	mojara		1							1
<i>Hyphessobrycon copelandi</i> Durbin, 1908	tetra				4					4
<i>Iguanodectes spilurus</i> (Günther, 1864)	tetra limóm	1			4					5
<i>Metynnys hypsauchen</i> (Müller & Troschel, 1844)	palometa	4								4

Orden/Familia/Nombre científico y autor	Nombre común	LUGARES DE MUESTREO							Total
		COCHA	RÍO				CAÑO		
		A	B	C	D	F	E	G	
<i>Metynnis maculatus</i> (Kner, 1858)	palometa	9	4		3				16
<i>Moenkhausia cf. lepidura</i> (Kner, 1858)	tetra, mojarra		1		4				5
<i>Moenkhausia dichrourea</i> (Kner, 1858)	tetra, mojarra	4		4	6				14
<i>Moenkhausia cf. oligolepis</i> (Günther, 1864)	tetra, mojarra		2						2
<i>Moenkhausia chrysargyrea</i> (Günther, 1864)	tetra, mojarra	1							1
<i>Moenkhausia collettii</i> (Steindachner, 1882)	tetra, mojarra	2							2
<i>Moenkhausia comma</i> Eigenmann, 1908	tetra, mojarra	1							1
<i>Moenkhausia simulata</i> (Eigenmann, 1924)	tetra, mojarra	1							1
<i>Myleus rubripinnis</i> (Müller & Troschel, 1844)	palometa, gancho						3		3
<i>Mylossoma aureum</i> (Agassiz, 1829)	palometa		3	8	14	2	1	1	29
<i>Mylossoma duriventre</i> (Cuvier, 1818)	palometa	29	8	14	2	5		13	71
<i>Piaractus brachypomus</i> (Cuvier, 1818)	paco	3						2	5
<i>Prionobrama filigera</i> (Cope, 1870)	mojarita		2	4					6
<i>Pygocentrus nattereri</i> (Kner, 1858)	paña roja	4	8	5	7	8		31	63
<i>Roeboides affinis</i> (Günther, 1868)	dentón	6	15	11	15	2	5		54
<i>Roeboides myersii</i> Gill, 1870	dentón	1	10	7	11	2	2		33
<i>Serrasalmus compressus</i> Jégu, Leão & Santos, 1991	paña plana	8	4		3	2		2	19
<i>Serrasalmus elongatus</i> (Kner, 1858)	paña larga	1			1				2
<i>Serrasalmus rhombeus</i> (Linnaeus, 1766)	paña blanca	42	61	9	38	12		2	164
<i>Serrasalmus sanchezi</i> (Géry, 1964)	paña, piraña	1	2		1			3	7
<i>Serrasalmus serrulatus</i> (Valenciennes, 1850)	paña, piraña				1				1
<i>Serrasalmus spilopleura</i> Kner, 1858	paña negra	1							1
<i>Stethaprion erythroptus</i> (Cope, 1870)	palometa			1	3				4
<i>Stichonodon insignis</i> (Steindachner, 1876)	palometa, mojarita			1			1		2
<i>Tetragonopterus argenteus</i> Cuvier, 1817	mojarra	149	10	25	37	9	1	1	232
<i>Triportheus albus</i> (Cope, 1872)	sardina			5				2	7
<i>Triportheus angulatus</i> (Spix & Agassiz, 1829)	sardina ancha	309	3	10	5	2		22	351
<i>Triportheus culter</i> (Cope, 1872)	sardina	3							3
<i>Triportheus elongatus</i> (Günther, 1864)	sardina larga	12	3	8	27	4			54
<b>Curimatidae</b>									
<i>Curimata sp.</i> (vientre plano)	yahuarachi	35			8				43
<i>Curimata vittata</i> (Kner, 1858)	yahuarachi	4				2			6
<i>Curimatella alburna</i> (Müller & Troschel, 1844)	chio chio	25	3		7	1	6		42
<i>Curimatella dorsalis</i> (Eigenmann & Eigenmann, 1889)	chio chio	6	7		3	1			17
<i>Curimatella meyeri</i> (Steindachner, 1882)	chio chio	30	15	4	12	1			62
<i>Cyphocharax spiluropsis</i> (Eigenmann & Eigenmann, 1889)	chio chio	2							2
<i>Potamorhina altamazonica</i> (Cope, 1878)	llambina	6		2		3		23	34
<i>Potamorhina pristigaster</i> (Steindachner, 1876)	llambina	1							1
<i>Psectrogaster amazonica</i> (Eigenmann & Eigenmann,	ractacara	3		7	11		1	2	24
<i>Steindachnerina bimaculata</i> (Steindachner, 1876)	yulilla	2			2				4
<i>Steindachnerina binotata</i> (Pearson, 1924)	yulilla	1		1					2

Orden/Familia/Nombre científico y autor	Nombre común	LUGARES DE MUESTREO							Total
		COCHA	RÍO				CAÑO		
		A	B	C	D	F	E	G	
<i>Steindachnerina guentheri</i> (Eigenmann & Eigenmann,	yulilla	4			3				7
<i>Steindachnerina leucisca</i> (Günther, 1868)	yulilla	4							4
<b>Cynodontidae</b>									
<i>Cynodon gibbus</i> Spix & Agassiz, 1829	huapeta			4	3				7
<i>Hydrolycus scomberoides</i> (Cuvier, 1816)	huapeta				1			16	17
<i>Rhaphiodon vulpinus</i> (Spix & Agassiz, 1829)	chambira							2	2
<b>Erythrinidae</b>									
<i>Erythrinus erythrinus</i> (Bloch & Schneider, 1801)	shuyo cola roja	3							3
<i>Hoplerythrinus unitaeniatus</i> (Agassiz, 1829)	shuyo banda negra	38		4					42
<i>Hoplias malabaricus</i> (Bloch, 1794)	fasaco	3	20	14	11	4	3	7	62
<b>Gasteropelecidae</b>									
<i>Carnegiella myersi</i> (Fernández-Yépez, 1950)	pechito	1							1
<i>Carnegiella strigata</i> (Günther, 1864)	pechito	2							2
<i>Gasteropelecus sternicla</i> (Linnaeus, 1758)	pechito	5		3	3		1		12
<i>Thoracocharax stellatus</i> (Kner, 1858)	pechito		3		5	2			10
<b>Hemiodontidae</b>									
<i>Hemiodus microlepis</i> Kner, 1858	yulilla			4	6				10
<b>Lebiasinidae</b>									
<i>Pyrrhulina brevis</i> Steindachner, 1876	flechita, pyrrhulina	5							5
<b>Prochilodontidae</b>									
<i>Prochilodus nigricans</i> Agassiz, 1829	boquichico	590	329	179	206	27	35	23	1389
<i>Semaprochilodus insignis</i> (Jardine & Schomburgk, 1841)	yaraqui	4							4
<b>GYMNOTIFORMES</b>									
<b>Gymnotidae</b>									
<i>Electrophorus electricus</i> (Linnaeus, 1766)	anguila electrica	49							49
<i>Gymnotus carapo</i> (Linnaeus, 1758)	macana	2							2
<b>Hypopomidae</b>									
<i>Brachyhypopomus beebei</i> (Schultz, 1944)	macana	5							5
<i>Steatogenys ocelatus</i> (Albert, Crampton & Thorsen, 2004)	macana			1					1
<b>Rhamphichthyidae</b>									
<i>Rhamphichthys rostratus</i> (Linnaeus, 1766)	macana							2	2
<b>Sternopygidae</b>									
<i>Distocyclus conirostris</i> (Eigenmann & Allen, 1942)	macana	1		1					2
<i>Eigenmannia humboldtii</i> (Steindachner, 1878)	macana	1		2		1			4
<i>Eigenmannia macrops</i> (Boulenger, 1897)	macana		2		1				3
<i>Sternopygus macrurus</i> (Bloch & Schneider, 1801)	macana		1					2	3
<b>SILURIFORMES</b>									
<b>Aspredinidae</b>									
<i>Bunocephalus coracoideus</i> (Cope, 1874)	sapo cunchi		3	1	1		3		8
<b>Auchenipteridae</b>									
<i>Ageneiosus brevis</i> Steindachner, 1881	bocon				2				2

Orden/Familia/Nombre científico y autor	Nombre común	LUGARES DE MUESTREO							Total
		COCHA	RÍO				CAÑO		
		A	B	C	D	F	E	G	
<i>Ageneiosus sp.</i> (sin barbillas)	bocon			1					1
<i>Ageneiosus ucayalensis</i> Castelnau, 1855	bocon			1	3				4
<i>Ageneiosus vittatus</i> (Steindachner, 1908)	bocon							19	19
<i>Auchenipterichthys thoracatus</i> (Kner, 1858)	novia	1			1				2
<i>Auchenipterus nuchalis</i> (Spix & Agassiz, 1829)	novia	1	2	1	5				9
<i>Auchenipterus sp.</i>	novia			1					1
<i>Centromochlus heckelii</i> (De Filippi, 1853)	aceitero		1	8	7	2		2	20
<i>Trachelyopterus galeatus</i> (Linnaeus, 1766)	novia	24	2	1	7	1		23	58
<b>Callichthyidae</b>									
<i>Brochis multiradiatus</i> (Orcés V., 1960)	shirui	8			1				9
<i>Brochis splendens</i> (Castelnau, 1855)	shirui	31			1				32
<i>Callichthys callichthys</i> (Linnaeus, 1758)	shirui							2	2
<i>Corydoras trilineatus</i> Cope, 1872	coridoras, shirui	90							90
<i>Dianema longibarbis</i> Cope, 1872	shirui	107						1	108
<i>Hoplosternum littorale</i> (Hancock, 1828)	shirui	5							5
<i>Lepthoplosternum ucamara</i> Reis, 2005	shirui	2						1	3
<i>Megalechis thoracata</i> (Valenciennes, 1840)	shirui	5							5
<b>Cetopsidae</b>									
<i>Cetopsis coecutiens</i> (Lichtenstein, 1819)	canero azul							5	5
<b>Doradidae</b>									
<i>Acanthodoras cataphractus</i> (Linnaeus, 1758)	rego rego, pirillo	1							1
<i>Anadoras grypus</i> (Cope, 1872)	rego rego, pirillo	26	1		1				28
<i>Doras punctatus</i> Kner, 1853	rego rego, pirillo	85	8	71	285	38	9	2	498
<i>Hemidoras morrissi</i> Eigenmann, 1925	rego rego, pirillo	20	8	16	22	8		7	81
<i>Megalodoras uranoscopus</i> (Eigenmann & Eigenmann,	churero							1	1
<i>Nemadoras elongatus</i> (Boulenger, 1898)	rego rego, pirillo		2	1	6				9
<i>Nemadoras hemipeltis</i> (Eigenmann, 1925)	rego rego, pirillo	9		17	82	4	7		119
<i>Nemadoras humeralis</i> (Kner, 1855)	rego rego, pirillo			1	3				4
<i>Opsodoras stuebelii</i> (Steindachner, 1882)	rego rego, pirillo							1	1
<i>Opsodoras ternetzi</i> (Eigenmann, 1925)	rego rego, pirillo			4					4
<i>Oxydoras eigenmanni</i> (Boulenger, 1895)	turushuqui, pirillo	2							2
<i>Oxydoras niger</i> (Valenciennes, 1821)	turushuqui	6	2	3	5		4	7	27
<i>Pterodoras granulosus</i> (Valenciennes, 1821)	rego rego, pirillo	1					1	1	3
<i>Trachydoras nattereri</i> (Steindachner, 1881)	rego rego, pirillo	16	4	28	88	4	8		148
<i>Platydoras armatulus</i> (Valenciennes, 1840)	raffes							2	2
<b>Heptapteridae</b>									
<i>Pimelodella cristata</i> (Müller & Troschel, 1848)	cunchi	2	3	5	5		9		24
<i>Pimelodella gracilis</i> (Valenciennes, 1835)	cunchi, cunchi	3					8		11
<i>Rhamdia quelen</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	bagre	1					5	1	7
<b>Loricariidae</b>									
<i>Ancistrus sp.</i> (puntos blancos en el vientre)	carachama						2		2

Orden/Familia/Nombre científico y autor	Nombre común	LUGARES DE MUESTREO							Total
		COCHA	RÍO				CAÑO		
		A	B	C	D	F	E	G	
<i>Ancistrus variolus</i> (Cope, 1872)	carachama	7				1	8	10	26
<i>Crossoloricaria rhami</i> Isbrücker & Nijssen, 1983	shitari		1						1
<i>Farlowella amazona</i> (Günther, 1864)	shitari aguja		1	1	1	1	1		5
<i>Farlowella platoryncha</i> Retzer & Page, 1997	shitari aguja					1			1
<i>Hemiodontichthys acipenserinus</i> (Kner, 1853)	shitari, pinocho			2	17		1		20
<i>Hypoptopoma gulare</i> (Cope, 1878)	otocinco gigante						1		1
<i>Hypoptopoma thoracatum</i> (Günther, 1868)	otocinco gigante			7	1		6		14
<i>Hypostomus ericius</i> (Armbruster 2003)	carachama						1		1
<i>Hypostomus hemicochliodon</i> Armbruster 2003	carachama			2	1	1	1	2	7
<i>Liposarcus pardalis</i> (Castelnau, 1855)	carachama común	19			2			21	42
<i>Loricaria simillima</i> Regan, 1904	shitari							1	1
<i>Loricariichthys maculatus</i> (Bloch, 1794)	shitari			1					1
<i>Loricariichthys sp.</i>	shitari	24	3	10	10			1	48
<i>Nannoptopoma sp.</i>	paraotocinclus	2	5	2	2	3	12	2	28
<i>Peckoltia bachi</i> (Boulenger, 1898)	peckoltia, pleco				1	2		6	9
<i>Peckoltia brevis</i> (La Monte, 1935)	peckoltia, pleco			1				1	2
<i>Peckoltia furcata</i> (Fowler, 1940)	peckoltia, pleco						1	1	2
<i>Peckoltia vittata</i> (Steindachner, 1881)	peckoltia momom					1			1
<i>Pseudorinelepis genibarbis</i> (Valenciennes, 1840)	carachama sin	18							18
<i>Rineloricaria lanceolata</i> (Günther, 1868)	shitari						1		1
<i>Rineloricaria sp.</i>	shitari	47	68	86	146	37	11	8	403
<i>Squaliforma phrixosoma</i> (Fowler, 1940)	carachama playa						1		1
<i>Sturisoma nigrirostrum</i> (Fowler, 1940)	shitari		1	1	18	4	2		26
<b>Pimelodidae</b>									
<i>Brachyplatystoma juruense</i> (Boulenger, 1898)	zungaro alianza							1	1
<i>Calophysus macropterus</i> (Lichtenstein, 1819)	mota							3	3
<i>Hemisorubim platyrhynchos</i> (Valenciennes, 1840)	toa						1		1
<i>Hypophthalmus edentatus</i> (Spix & Agassiz, 1829)	maparate						1	5	6
<i>Hypophthalmus marginatus</i> (Valenciennes, 1840)	maparate						1		1
<i>Leiarus marmoratus</i> (Gill, 1870)	ashara	3			1	2		4	10
<i>Pimelodus blochii</i> Valenciennes, 1840	cunchi	356	39	164	156	12	28	1	756
<i>Pinirampus pirinampu</i> (Spix & Agassiz, 1829)	bagre, dorado							1	1
<i>Platysilurus mucosus</i> (Vaillant, 1880)	bagre, barbatus				1				1
<i>Pseudoplatystoma punctifer</i> (Castelnau, 1855)	doncella	3		1	1				5
<i>Pseudoplatystoma tigrinum</i> (Valenciennes, 1840)	tigre zungaro							1	1
<i>Sorubim elongatus</i> (Littmann, Burr, Schmidt & Isern,	shiripira				4		1		5
<i>Sorubim lima</i> (Bloch & Schneider, 1801)	shiripira	27		5	45	3	7	1	88
<b>Trichomycteridae</b>									
<i>Ochmacanthus reinhardtii</i> (Steindachner, 1882)	canero		3				4		7



Orden/Familia/Nombre científico y autor	Nombre común	LUGARES DE MUESTREO							Total
		COCHA	RÍO				CAÑO		
		A	B	C	D	F	E	G	
<b>CYPRINODONTIFORMES</b>									
<b>Rivulidae</b>									
<i>Rivulus sp.</i>	rivulus	1						3	4
<b>BELONIFORMES</b>									
<b>Belonidae</b>									
<i>Potamorhaphis guianensis</i> (Jardine, 1843)	pez aguja			3					3
<b>SYNBRANCHIFORMES</b>									
<b>Synbranchidae</b>									
<i>Synbranchus marmoratus</i> (Bloch, 1795)	atinga	3							3
<b>PERCIFORMES</b>									
<b>Cichlidae</b>									
<i>Aequidens tetramerus</i> (Heckel, 1840)	bujurqui	18	1						19
<i>Apistogramma agassizii</i> (Steindachner, 1875)	apistograma	15							15
<i>Astronotus ocellatus</i> (Agassiz, 1831)	acarahuasu	12							12
<i>Biotodoma cupido</i> (Heckel, 1840)	bujurqui		4	6	1				11
<i>Bujurquina moriorum</i> (Kullander, 1986)	bujurqui	8			5	1	2		16
<i>Bujurquina peregrinabunda</i> Kullander, 1986	bujurqui		4	8	9	10	17		48
<i>Bujurquina sypilus</i> (Cope, 1872)	bujurqui			3	3	2			8
<i>Chaetobranchius flavescens</i> Heckel, 1840	bujurqui vaso	2	1						3
<i>Cichlasoma amazonarum</i> Kullander, 1983	bujurqui	44		3	2				49
<i>Crenicichla cincta</i> Regan, 1905	añashua	3	2	172	1		7		185
<i>Crenicichla cyanonotus</i> Cope, 1870	añashua	1					4		5
<i>Crenicichla johanna</i> Heckel, 1840	añashua		2						2
<i>Crenicichla sp.</i>	añashua	2	1	1	1		1		6
<i>Heros efasciatus</i> Heckel, 1840	severus, bujurqui	4							4
<i>Hypselecara temporalis</i> (Günther, 1862)	bujurqui morado	7							7
<i>Mesonauta festivus</i> (Heckel, 1840)	bujurqui, festivus	1							1
<i>Mesonauta mirificus</i> Kullander & Silfvergrip, 1991	bujurqui, festivus	6							6
<i>Pterophyllum scalare</i> (Schultze, 1823)	pez angel	15	6	6	2				29
<i>Satanoperca jurupari</i> (Heckel, 1840)	punta shimi	3	1		1		2		7
<b>Sciaenidae</b>									
<i>Plagioscion squamosissimus</i> (Heckel, 1840)	corvina							2	2
<b>Total general</b>		<b>3009</b>	<b>749</b>	<b>1047</b>	<b>1473</b>	<b>240</b>	<b>269</b>	<b>325</b>	<b>7112</b>

- A = Cocha Mayouruna**
- B = Nuevo Israel**
- C = Comandancia**
- D = Fujimori**
- F = Sta. Rosa**
- E = Yanashi Caño**
- G = Tunchi caño**

Se determinó que las especies más frecuentes en la investigación fueron: *Prochilodus nigricans* “Boquichico”, *Pimelodus blochii* “Cunchi”, *Ctenobrycon hauxwellianus* “Mojarra”, *Tetragonopterus argenteus* “Mojarrita”, *Doras punctatus* “regó regó”, *Rineloricaria sp.* “Shitari”, *Serrasalmus rhombeus* “Paña Blanca”, *Trachydoras nattereri* “regó regó”, *Hoplias malabaricus* “Fasaco”, *Mylossoma duriventre* “Palometa”.

*Prochilodus nigricans* “Boquichico” y *Pimelodus blochii* “Cunchi”, fueron las especies más abundantes durante el periodo de evaluación, y estas forman parte del grupo de las especies más representativas en cada estación de muestreo seguidas de *Trachelyopterus galeatus* “Novia”, *Potamorhina altamazonica* “Llambina”, *Pygocentrus nattereri* “Paña roja” en Tunchi caño, *Nannoptopoma sp.* “Carachamita”, *Bujurquina peregrinabunda* “Bujurqui” en Yanashi caño, *Ctenobrycon hauxwellianus* “Mojarrita”, *Tripottheus angulatus* “Sardina”, *Tetragonopterus argenteus* “Mojarra” en Cocha Mayouruna, *Rineloricaria sp.* “Shitari”, *Serrasalmus rhombeus* “Paña blanca” en Nuevo. Israel, *Crenicichla cincta* “Añashua”, *Rineloricaria sp.* “Shitari” en Comandancia, *Doras punctatus* “regó regó”, *Rineloricaria sp.* “Shitari” en Fujimori y Santa. Rosa (Gráfico 6, 7 y 8), (Tabla 7).

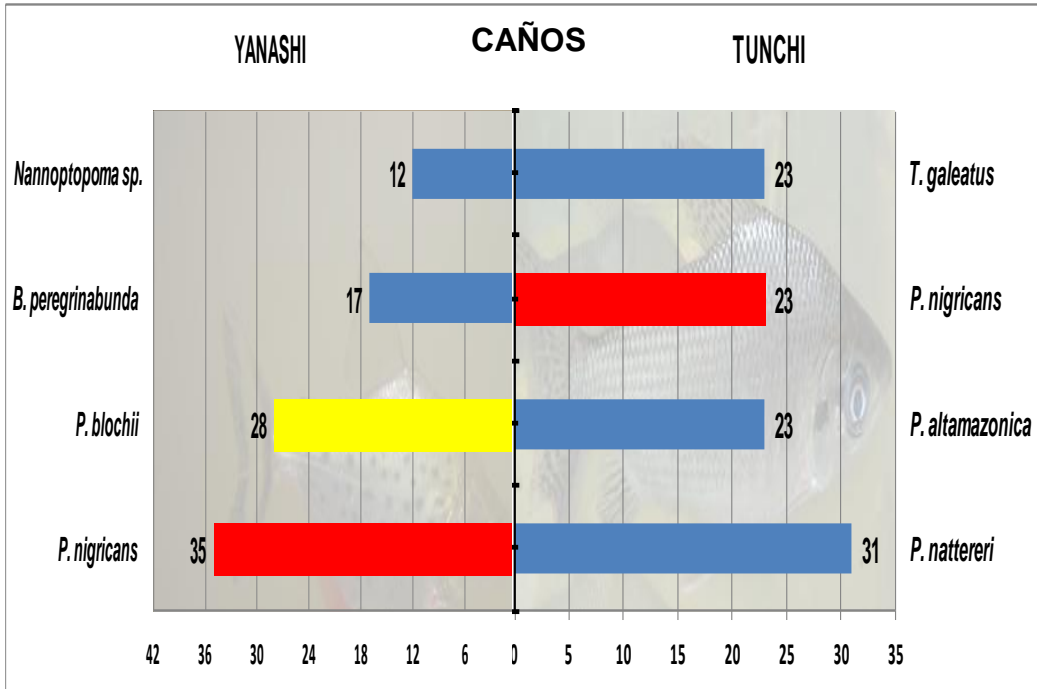


Gráfico 6: Especies más abundantes por estación de muestreo en caños

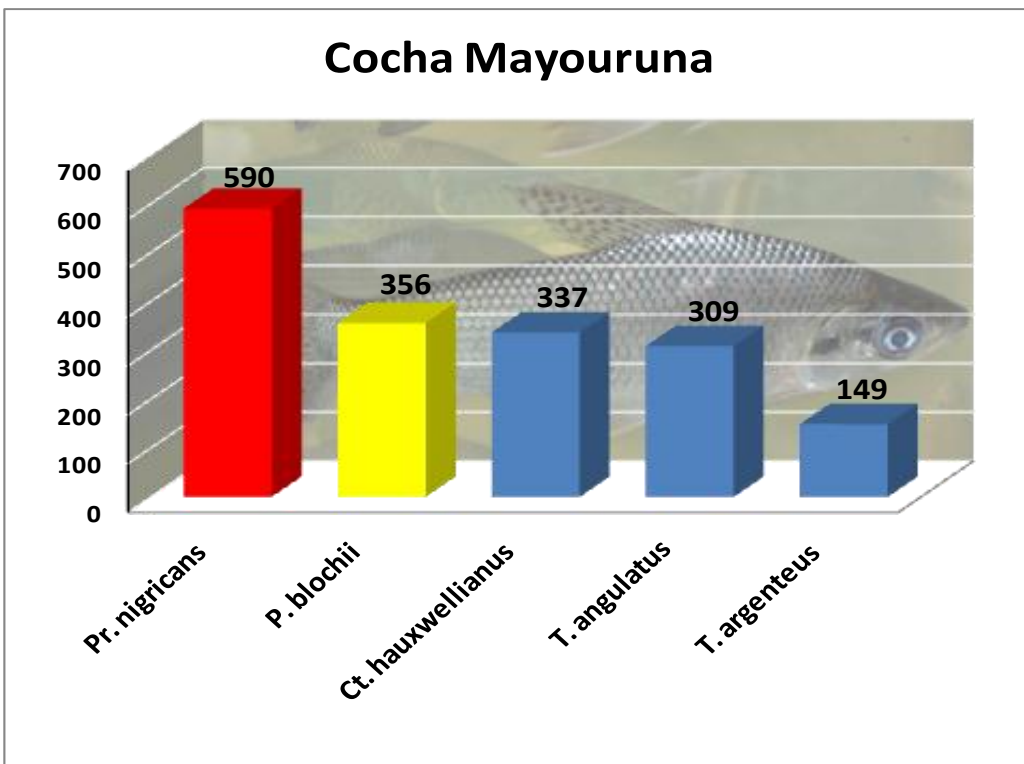
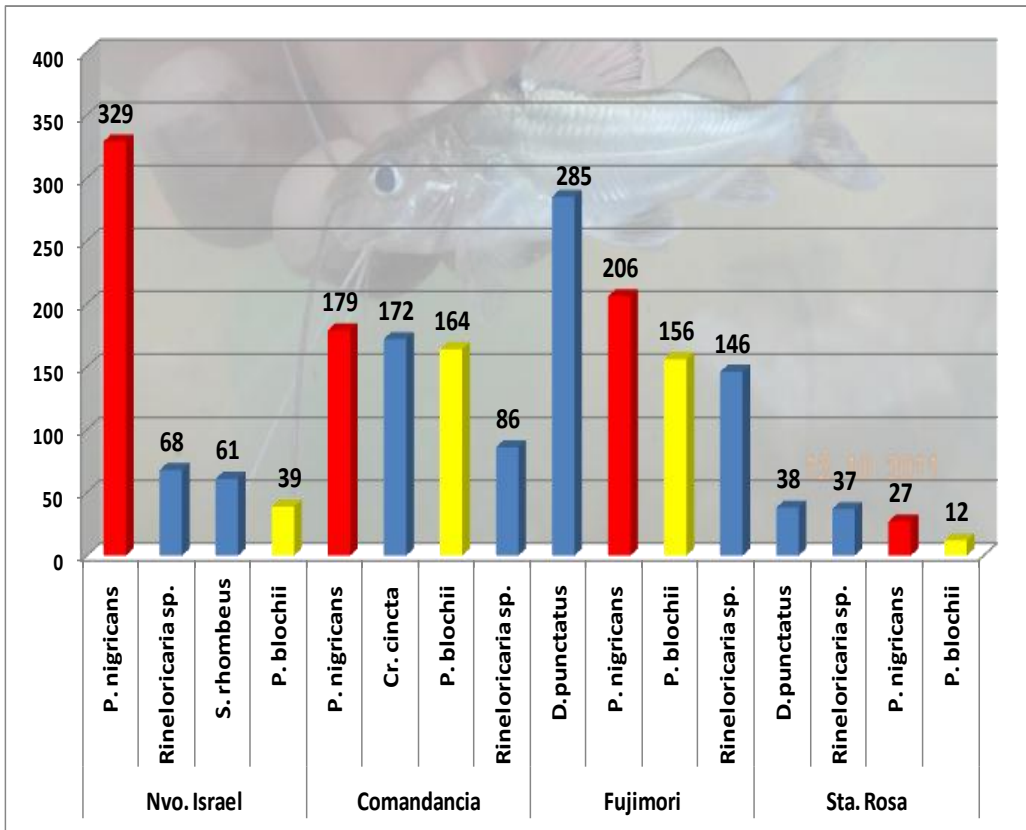


Gráfico 7: Especies más abundantes por estación de muestreo en la cocha.



**Gráfico 8: Especies más abundantes por estación de muestreo en el cauce principal del río**

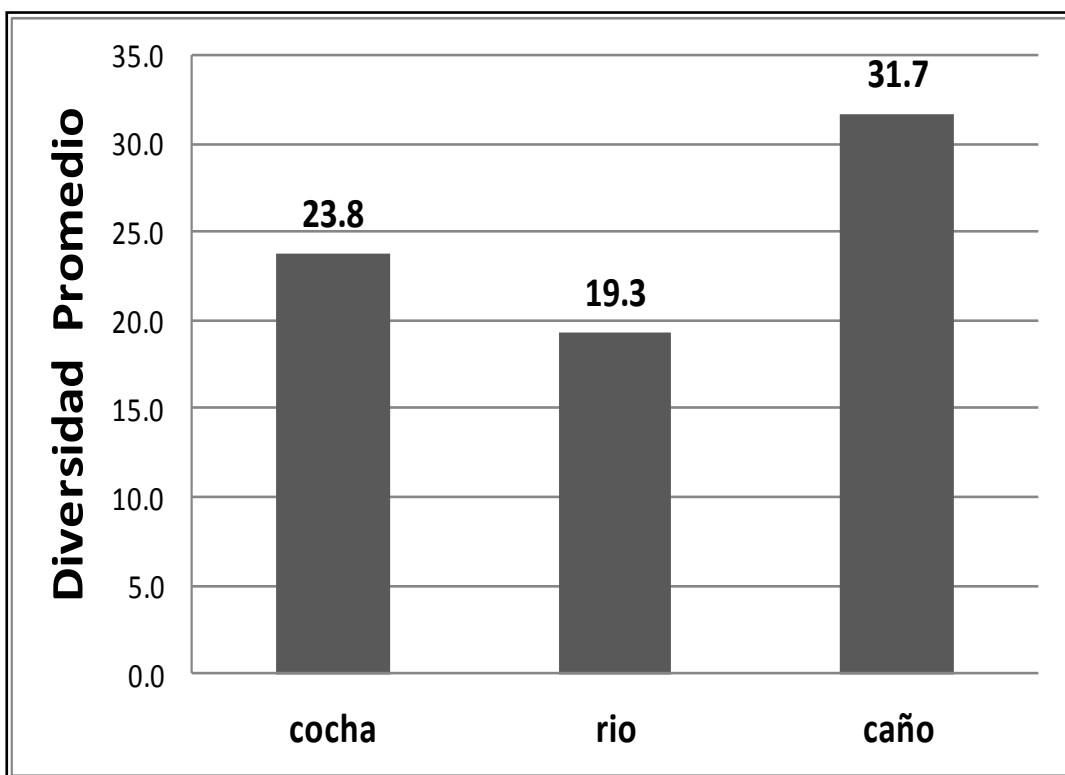
### Índices de diversidad en la zona baja del río Orosa

En promedio el número de especies efectivas es mayor en los caños (31.7 especies efectivas), que en los demás hábitats (Cocha y río), (**Grafico 9**). En donde la mayor diferencia en la diversidad (12.4 especies efectivas) se dio entre los hábitats Caño y río; de manera que, los caños son 1.64 veces más diverso que el río; dicho de otro modo, en promedio los caños presentan 39 % más diversidad que el río y 25 % más que la cocha.

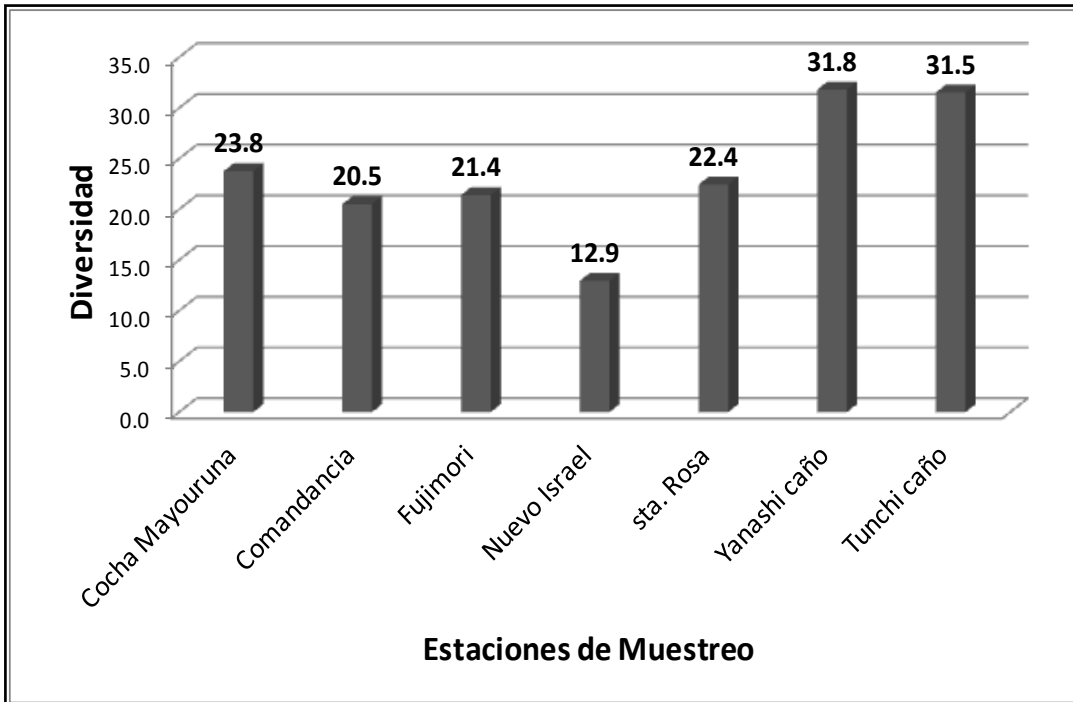
En cuanto a las estaciones de muestreo Tunchi y Yanashi caño presentaron los mayores índices de diversidad (31.5 y 31.8 especies efectivas respectivamente) y se observó una alta equidad u homogeneidad en cuanto a las abundancias de las especies más comunes, lo que explicaría que las especies están mejor distribuidas en estas dos estaciones, debido

a esto, presentan los valores mas bajos de dominancia (0.05). Mientras que los menores índices de diversidad lo presentaron las estaciones Comandancia y Nvo. Israel (20.5 y 12.9 especies efectivas respectivamente) (**Grafico 10**), (**Tabla 8**).

La mayor diferencia de la diversidad entre las estaciones de muestreo (18.9 especies efectivas) se registro entre Yanashi caño y Nvo. Israel. Esta diferencia máxima implica que en el primero hay mas del doble (2.46 veces) de diversidad que en el segundo, es decir, Yanashi caño presenta 59.43 % mas diversidad que Nvo. Israel.



**Gráfico 9: Diversidad promedio de número de especies efectivas de peces por hábitat**



**Gráfico 10: Diversidad de número de especies efectivas de peces por estación de muestreo.**

Tabla 8. Índices de Diversidad

Estaciones/Índices de Diversidad		Especies (S)	Individuos (N)	Simpson (D)	Equidad (J)	Especies efectivas
<b>COCHA</b>	<b>Cocha Mayouruna</b>	108	3009	0.08	0.68	23.8
	<b>Fujimori</b>	89	1473	0.09	0.68	21.4
<b>RÍO</b>	<b>Comandancia</b>	79	1047	0.10	0.69	20.5
	<b>Nuevo Israel</b>	<b>64</b>	<b>749</b>	<b>0.21</b>	<b>0.62</b>	<b>12.9</b>
	<b>Sta. Rosa</b>	46	240	0.08	0.81	22.4
<b>CAÑO</b>	<b>Yanashi caño</b>	<b>55</b>	<b>269</b>	<b>0.05</b>	<b>0.86</b>	<b>31.8</b>
	<b>Tunchi caño</b>	<b>59</b>	<b>325</b>	<b>0.05</b>	<b>0.85</b>	<b>31.5</b>

**Análisis de similaridad en la cuenca baja del río Orosa.**

La similaridad de las estaciones de muestreo según las especies identificadas y colectadas en la cuenca baja del río Orosa fue sometida a un análisis de clasificación para obtener dendrogramas y también un análisis de ordenamiento multivariado, usando el escaleo no métrico multidimensional (NDMS). Mostrando así que existen dos grupos muy bien diferenciados, el primero grupo lo representan las estaciones de Fujimori, Comandancia y Nuevo Israel; y el segundo grupo está conformado por Sta. Rosa y Yanashi caño (**Grafico 11**). Hay que resaltar que en el primer grupo se encuentra el mayor grado de similaridad que se dio entre las estaciones Comandancia y Fujimori, y esto se debe a que gran parte de las especies más abundantes colectadas se encuentren presentes en ambos grupos. (**Grafico 12**).

MDS - Axis 1 vs Axis 2 - 2D Model - Abundancia por lugares  
Rotated, Bray-Curtis

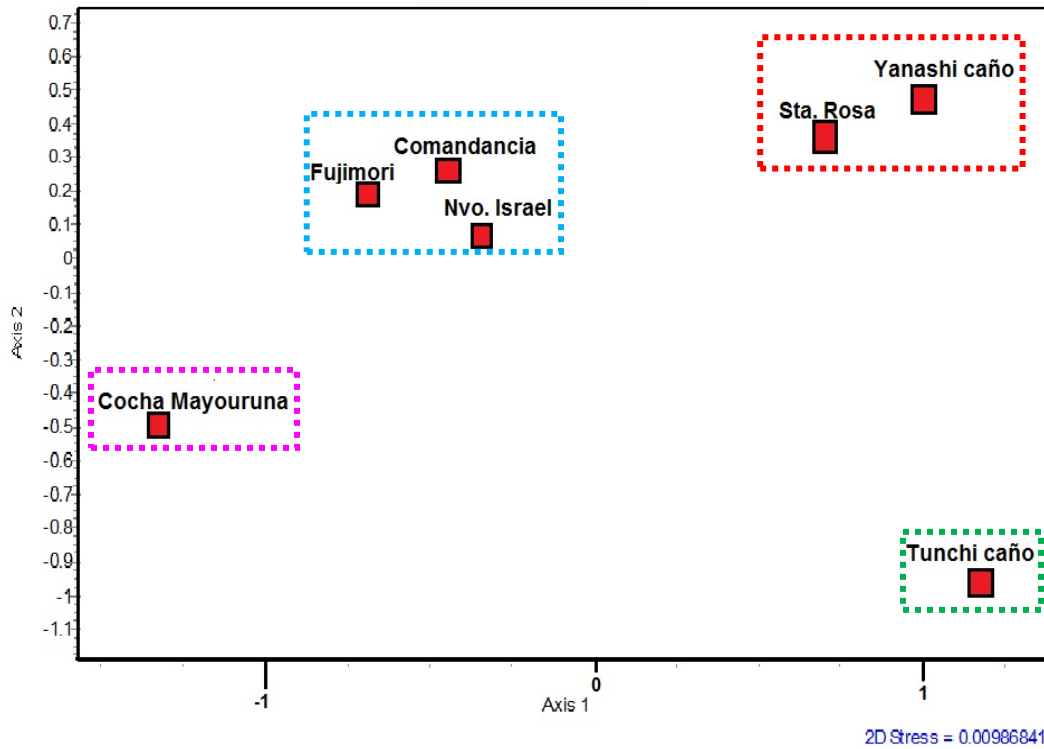


Gráfico 11: Ordenamiento multivariado de las estaciones de muestreo de peces en la cuenca baja del río Orosa

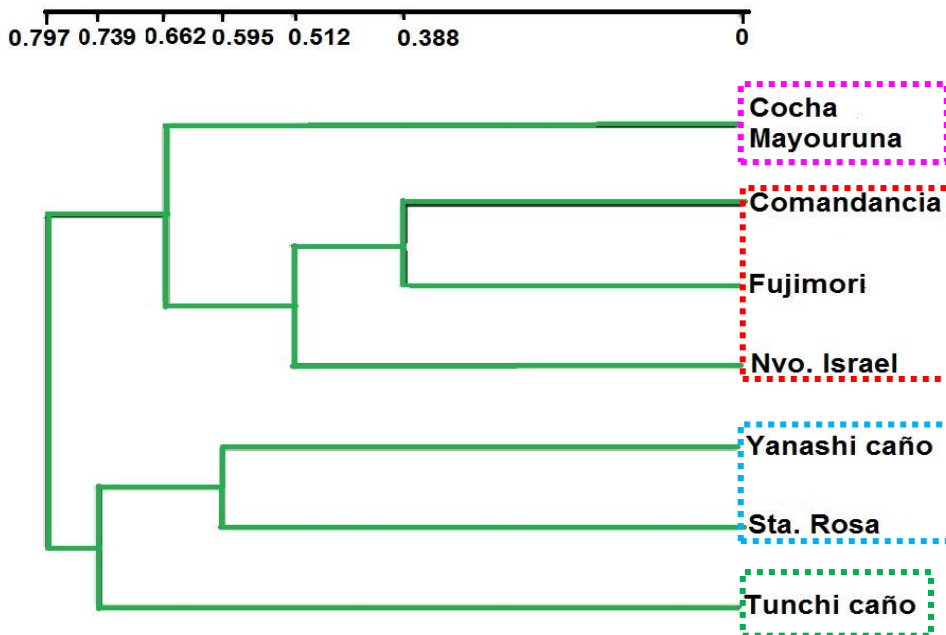


Gráfico 12: Dendrograma de las estaciones de muestreo en la cuenca baja del río Orosa



### **Parámetros limnológicos y vegetación predominante de los hábitats acuáticos.**

La descripción de Parámetros limnológicos y vegetación predominante por hábitats acuáticos está más detallada en la **Tabla 9**

### **Parámetros Físicos**

**Río y Caños:** Presentaron variaciones de profundidad con valores máximos de 9.2 m en la estación Sta. Rosa (río) y por el contrario los valores mínimos de profundidad los presento Yanashi caño con 1.3 m. (**Gráfico 13**). Las variaciones de temperatura fueron cortas entre 24.5 – 29.3°C, con una transparencia inferiores a 40 cm. en el río (15 – 25 cm.) y los caños (15 – 35 cm), los valores de conductividad fueron de 13.5 – 371  $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$  y de TDS entre 5.5 – 181 ppm. (**Gráfico 14 y 18**), con colores aparentes de crema - té oscuro, características típicas de aguas Blancas.

**Cocha:** Presentó valores de profundidad que oscilo entre 0.5 – 2.5 m. (**Gráfico 13**). Los valores de temperatura estuvieron entre 26.3 – 29°C, presentando la mayor transparencia, obteniendo como máximo niveles hasta de 50 cm, los valores de conductividad fueron de 45 – 180  $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$  y de TDS entre 22.3 – 103 ppm. (**Gráfico 16**), con colores aparentes de verde oscuro – negro, características típicas de aguas Negras.

### **Parámetros Químicos**

**Río y caños:** Los valores obtenidos de pH estuvieron entre 5.5 – 6.6, el Oxígeno disuelto (**O<sub>2</sub>**) entre 4.5 – 6.2 ppm y de Dióxido de carbono (**CO<sub>2</sub>**) entre 11 – 18 ppm (**Gráfico 15 y 19**).

**Cocha:** Presentó valores de pH entre 5.8 – 6.6, con rangos de Oxígeno disuelto (**O<sub>2</sub>**) entre 3.8 – 5.3 ppm y de Dióxido de carbono (**CO<sub>2</sub>**) entre 11 – 20 ppm (**Gráfico17**).

### Vegetación Predominante

En los hábitats río y caños (ambientes loticos); predominaban vegetación de tipo Herbácea - Arbustiva como **Paspalum sp.** “gramalotes”; **Cyperus sp.** “piri piri”, **Echinocloa sp.**, **Panicum sp.**; en donde se mantuvieron constante durante todo el muestreo.

En la cocha hubo presencia de vegetación Herbácea – Arbustiva, pero la vegetación superior acuática y subacuática predominaba con **Eichornia crassipes** “putu putu”, **Pistia stratiotes** “huama”, **Azolla sp.**

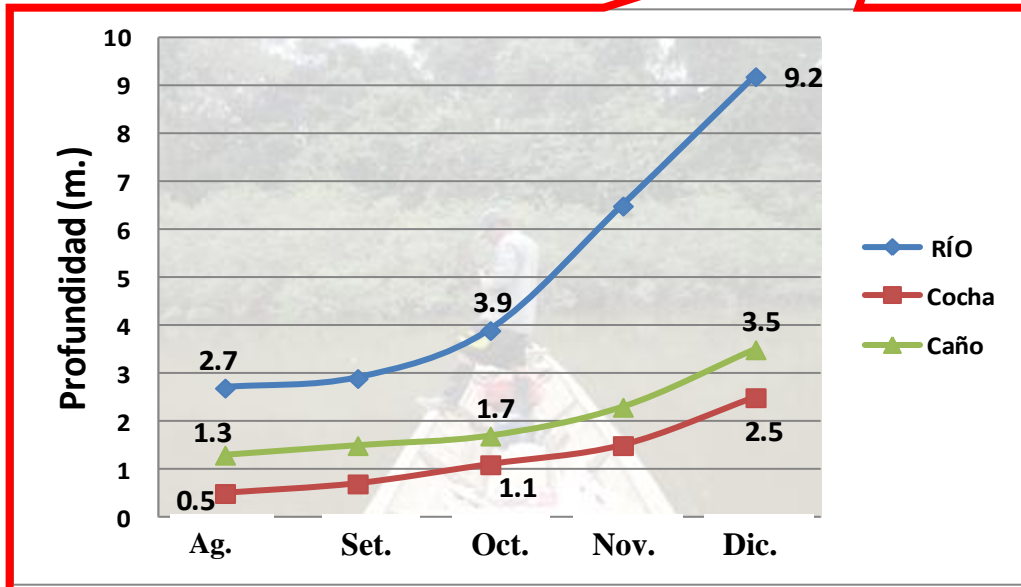
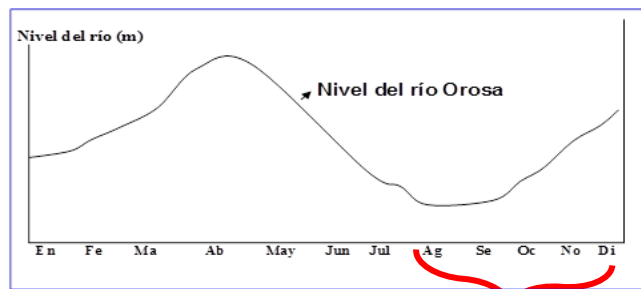


Gráfico 13: Niveles de profundidad de los hábitats durante la vaciante

**Tabla N°9: Descripción de parámetros físicos, químicos y vegetación predominante en las estaciones de muestreo en el río Orosa 2011.**

Parámetro/ Estación	Caño		Río				Cocha
	Yanashi caño	Tunchi caño	Comandancia	Fujimori	Nvo. Israel	Sta. Rosa	Cocha Mayouruna
<b>Cuerpo de agua</b>	Lotico	Lotico	Lotico	Lotico	Lotico	Lotico	Lentico
<b>Velocidad de Corriente</b>	Lento a Moderado	Nulo, Lento a Moderado	Lento a Moderado	Lento a Moderado	Lento a Moderado	Lento a Moderado	Nula a Lento
<b>Condiciones Climáticas</b>	Soleado-Nublado	Soleado - Nublado	Soleado, Lluvioso, Nublado	Nublado, Soleado	Nublado, Soleado	Nublado, Soleado	Soleado, Lluvioso, Nublado
<b>Tipo de Agua</b>	Blanca	Blanca	Blanca	Blanca	Blanca	Blanca	Blanca - Negra
<b>Color Aparente.</b>	Crema-té oscuro	Crema-té oscuro	Crema	Crema	Crema	Crema	Verde oscuro-negro
<b>Substrato</b>	arenoso, areno-arcilloso	arenoso, areno-arcilloso	arenoso, areno-arcilloso	arenoso, areno-arcilloso	arenoso, areno-arcilloso	arenoso, areno-arcilloso	Fangoso
<b>Vegetación.</b>	Herbácea – Arbustiva	Herbácea – Arbustiva	Herbácea – Arbustiva	Herbácea – Arbustiva	Herbácea – Arbustiva	Herbácea – Arbustiva	Herbácea - Arbustiva, Acuática
<b>Amplitud del cauce (m.)</b>	7 - 15	10.5 - 20	38.2 – 70	39.3 - 80	40 - 80	40 - 75	30 – 110
<b>Transparencia (cm)</b>	15 - 35	17 - 25	15 – 25	17 - 24	18 - 22	17 - 24	11 – 50
<b>Profundidad. (m.)</b>	1.3 - 3.5	3 - 3.5	2.7 - 8.5	3.3 - 8.5	3.2 - 9	3.1 - 9.2	0.5 - 2.5
<b>T del agua (°C)</b>	25.4 - 29	25.1 - 29.3	24.5 – 29	24.8 - 28.6	25.7 - 27.5	25.7 - 29.1	26.3 - 29
<b>pH</b>	5.8 - 6.6	5.8 - 6.4	5.5 - 6.5	5.8 - 6.6	5.8 - 6.5	5.8 - 6.6	5.8 - 6.6
<b>Oxígeno disuelto (ppm).</b>	4.5 - 5.3	5.5 - 5.8	4.5 - .5	5.2 - 5.8	5.2 - 5.8	5.9 - 6.2	3.8 - 5.3
<b>CO2 (ppm)</b>	13 - 19	13 - 15	11 – 18	11 - 17	11 - 16	11 - 15	11 - 20
<b>TDS (ppm)</b>	16.6 - 114	8.5 - 12.5	6.5 - 55.1	6.5 - 65.9	7.2 - 50.4	5.5 - 56.2	22.3 - 103
<b>Conductividad (uS/cm)</b>	25.7 - 242	17.3 - 27	13.9 – 111	14.5 - 138	13.5 - 105	14.3 - 121	45.5 - 180

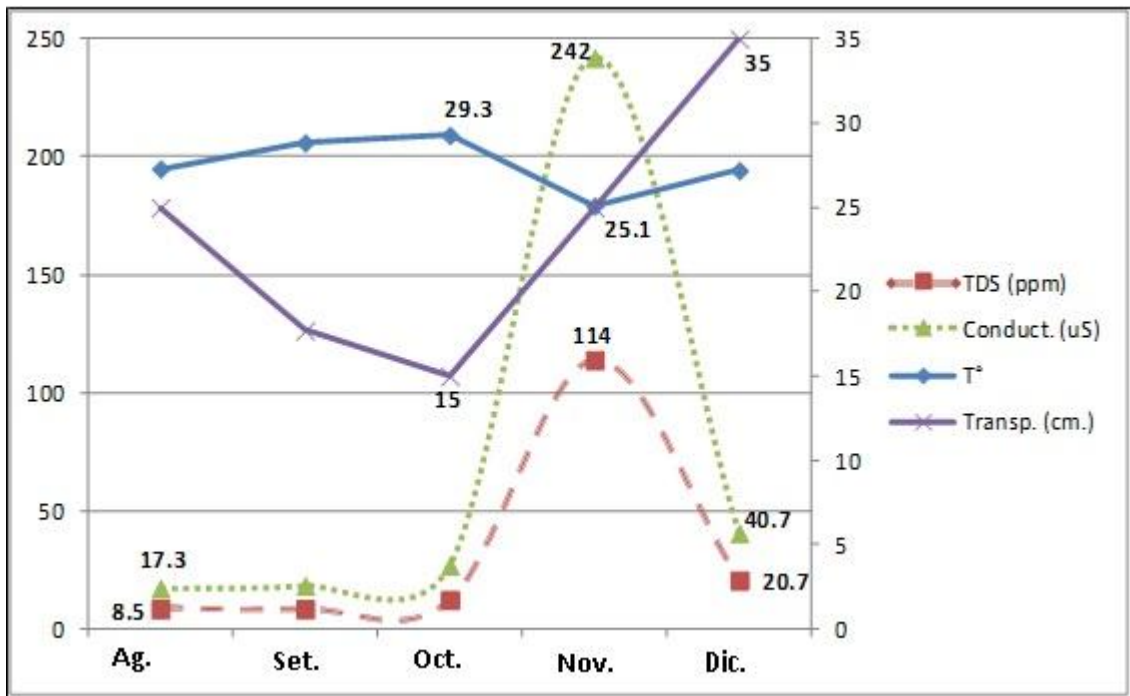


Gráfico 14: Análisis de parámetros físicos de los caños de agosto a diciembre 2011

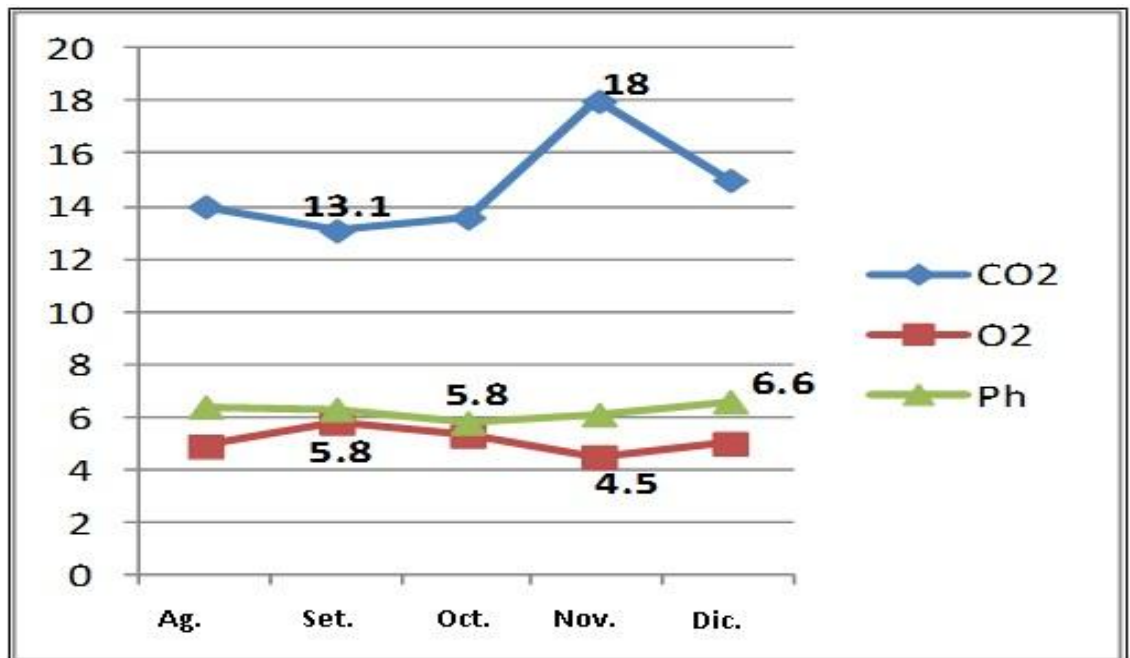


Gráfico 15: Análisis de parámetros químicos de los caños de agosto a diciembre 2011

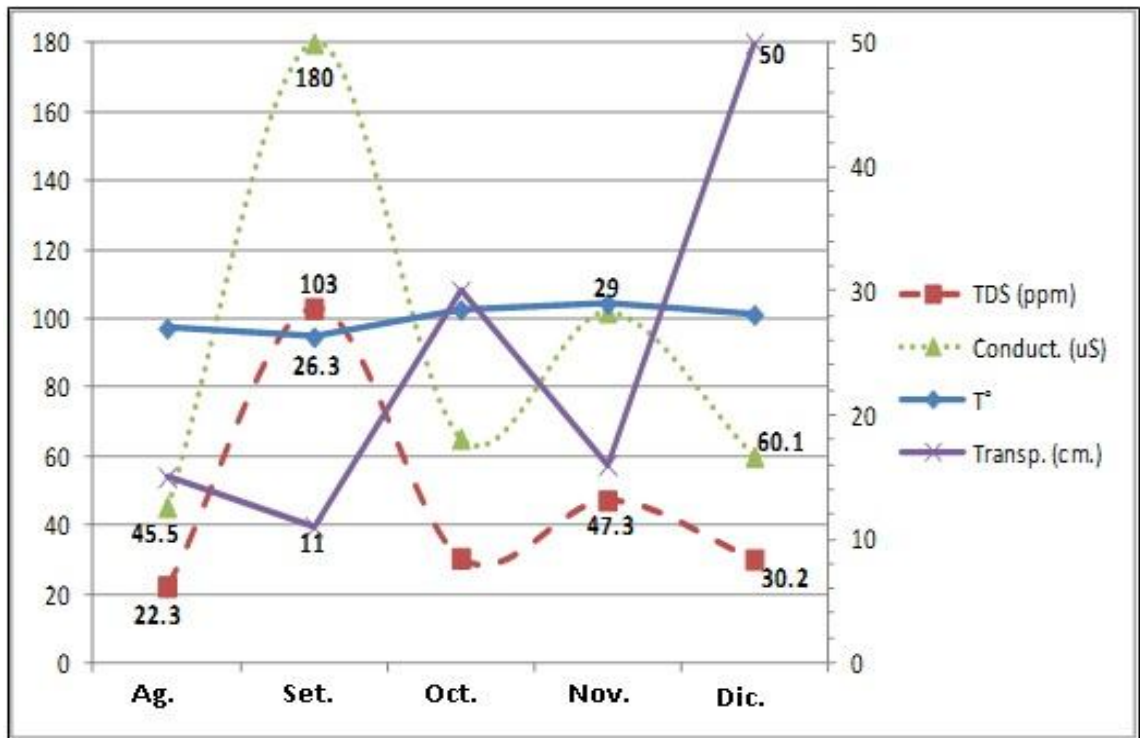


Gráfico 16: Análisis de parámetros físicos de la cocha de agosto a diciembre 2011

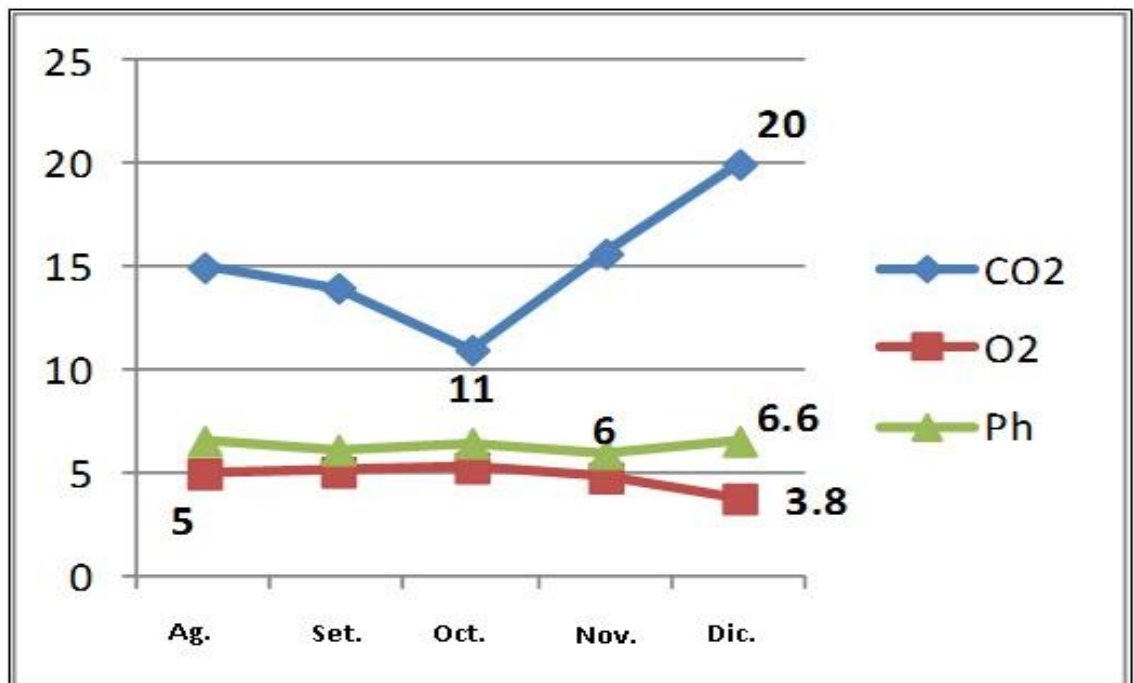


Gráfico 17: Análisis de parámetros químicos de la cocha de agosto a diciembre 2011

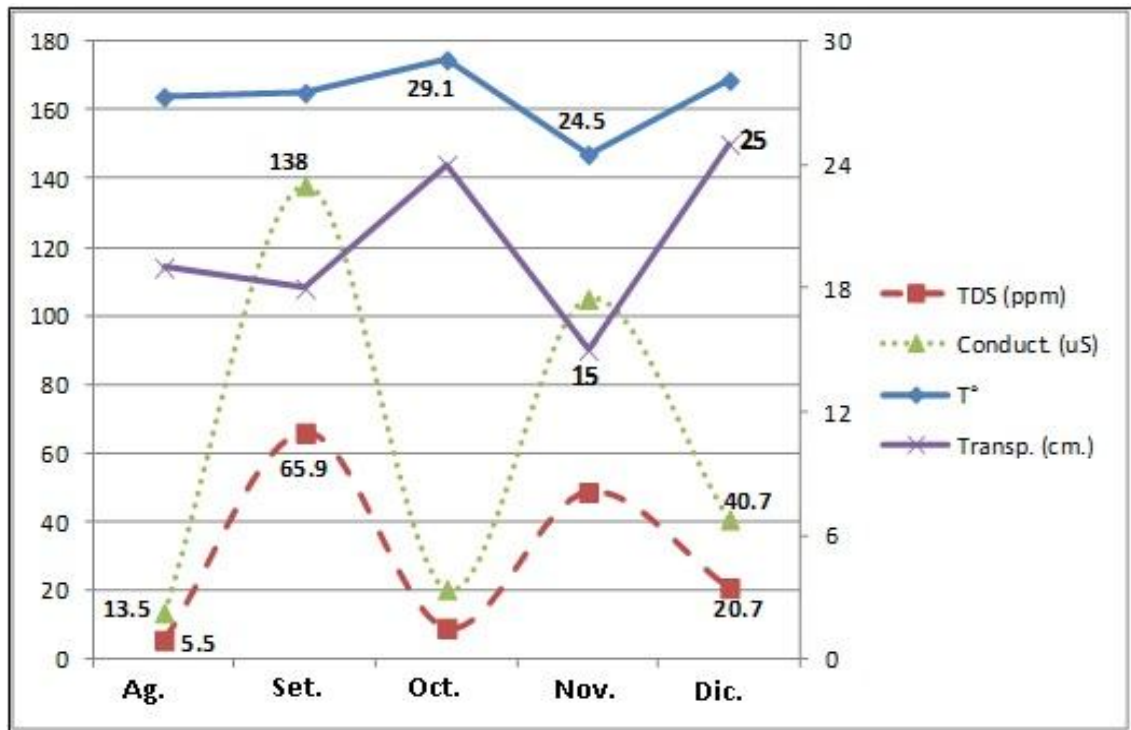


Gráfico 18: Análisis de parámetros físicos del río de agosto a diciembre 2011

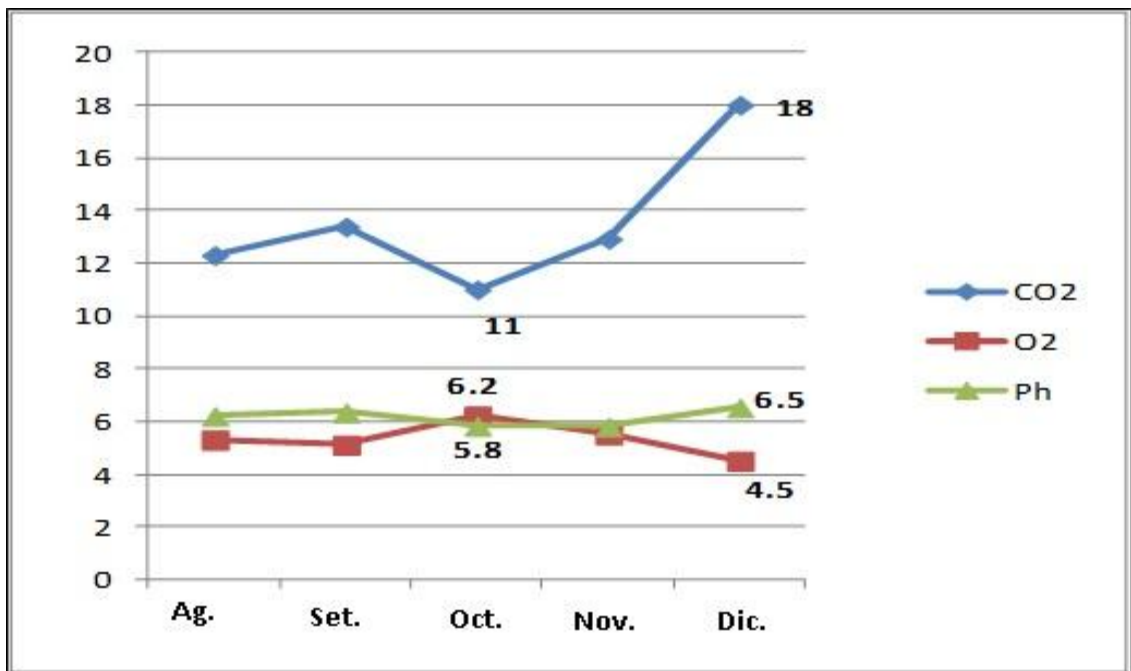


Gráfico 19: Análisis de parámetros químicos del río de agosto a diciembre 2011

## V. DISCUSION

### Composición de la íctiofauna en la cuenca baja del río Orosa

Se identificaron hasta el nivel de especies a 191, reunidas en 31 familias y 10 órdenes de un total de 7 112 individuos lo que confirma una alta riqueza de especies de la zona, un carácter común en trabajos de inventarios realizados en cuerpos de aguas de la Amazonía y podemos comparar con el trabajo realizados por Hidalgo *et al.*(2004) en una evaluación taxonómica de los peces de la cuenca del río Ampiyacu y Apayacu , en la cual registro 207 especies; y también por las evaluaciones hechas por Ortega *et al.* (2003) en algunos tributarios del río Yavarí en donde registro 240 especies.

La mayor riqueza, en composición de especies la tuvo el Orden Characiformes (41.9 %), seguido de Siluriformes (39.3 %) y Perciformes (10.5 %), la cual sigue el patrón de distribución observado en la región Amazónica y Neotropical por Ortega (1996), Goulding *et al.* (2003) y Lowe-McConnell (1987). La familia más predominante fue Characidae (21.6%) coincidiendo con lo encontrado por Hidalgo *et al.* (2004) en el río Ampiyacu y Apayacu; esto podría explicarse debido a la variedad de microhábitats presentes en el río Orosa, a los hábitos alimenticios, y a que estos forman grandes cardúmenes, lo que causaría su mayor abundancia en las capturas, concordando con Castro *et al.* (2003), el cual registra este patrón en distintas partes de la Amazonía

### **Riqueza y abundancia por hábitats acuáticos en la cuenca baja del río Orosa**

Los valores más altos de riqueza de especies y abundancia, fueron encontrados en el cauce principal del río, con 125 especies en 3509 individuos, lo cual se debe a que la mayoría de los peces amazónicos se mueven a lo largo de los ríos, que sirven como una ruta de migración entre el río, los lagos y el bosque inundado. Estos movimientos pueden aumentar la diversidad de los peces en el canal del río, ya que estos lugares reciben las especies de peces que vienen de distintos hábitats. Además, los ríos generalmente están conectados con otros hábitats en comparación con las lagunas (aislados del río principal), y el grado de conectividad en el hábitat acuático incrementa la riqueza de especies (Henderson & Robertson, 1999; Rathert et al., 1999; Ward & Tockner 2001)

### **Riqueza y abundancia por estación de muestreo en la cuenca baja del río Orosa**

De acuerdo a las estaciones de muestreo, se encontró los valores más altos tanto en riqueza de especies como en abundancia en la cocha Mayouruna con 108 especies y 3009 individuos, estos resultados son superiores a los encontrados por Hidalgo *et al.* (2004) evaluados en la única cocha durante el inventario en el río Yagua y Apayacu en donde presento 32 especies. Esto podría ser explicado por el aporte y el intercambio de especies presente entre el río y el cuerpo lentico existente en época de creciente, ya que esta cocha recibe aguas tanto del río Orosa como del Amazonas.

***Prochilodus nigricans*** y ***Pimelodus blochii***, son las dos especies que tanto en hábitats acuáticos como en estaciones de muestreos fueron las más representativas debido a que presentaron una alta proporción de individuos (30%) y que junto a otras especies estuvieron presente dentro del grupo de las especies más importantes, y esto podría explicarse, ya que ellos están dentro de los peces más comunes en muchos ríos, estas son



especies migratorias, formando grandes cardúmenes en los ríos durante la estación de agua baja y con una distribución muy amplia en el Amazonas (Goulding 1980).

### **Diversidad y similaridad por estaciones de muestreo en la cuenca baja del río Orosa.**

Los resultados obtenidos en base a los índices de diversidad siguiendo las modificaciones realizadas por Jost (2006), resultaron ser coherentes con los datos de riqueza específica y los índices de dominancia. De acuerdo a ello, Yanashi caño (31.8 ) y Tunchi caño (31.5), fueron las estaciones mas diversa en cuanto a número de especies efectivas, y Nuevo Israel (12.9) fue las menos diversa en cuanto a **numero de especies efectivas** (Tabla 8). Si pretendemos compara estas particularidad con otras areas estudiadas, los indices de diversidad empleados son diferentes, por ejemplo Freitas (2007) realizo estudios de diversidad en 9 caños de la cuenca del Yanayacu – Pucate, las cuales utilizó indices de Margalef, estableciendo 1.77 de diversidad en el caño Huarmiisla equivalente a 14 especies en 1, 107 individuos, como valores maximos, y de 0.40 de diversidad en el caño Tacari con 4 especies en 87 individuos, como valores minimos, el problema este índice, es que combina los conceptos de número de especies y la abundancia relativa en uno solo, lo cual esta muy influenciado por el tamaño de la muestra.

Entonces para comparar los resultados obtenidos en esta investigacion, utilizamos indices que utilizen Proporciones ( $P_i$ ) dentro de su formula, como son los de **Shannon y Número de especies efectivas**; para homogenizar el esfuerzo del muestreo y asi no se vean afectados por el tamaño de la muestra; pero como los índices de diversidad se expresan en diferentes unidades, y por lo tanto sus valores son difíciles de interpretar. Por ejemplo, el índice de entropía de Shannon se expresa en unidades llamadas *nats*, cuando la base del logaritmo empleado es  $e$ ; en *bits*, cuando la base es 2; o en *decits*, cuando la base es 10 (Tuomisto, 2010a). Por lo tanto, en este trabajo se usó una transformación que sí permite elaborar una interpretación unificada e intuitiva de la diversidad de especies, mediante el uso “**número de especies efectivas**”.

El concepto de esta unidad de medición (número de especies efectivas) de la diversidad es mucho más fácil de entender en términos biológicos, que unidades como los *bits* o los *nats* del índice de entropía de Shannon (Moreno *et al.* 2011).

Por esta razón trabajos realizados por Hidalgo *et al.* (2004) en donde se analizó sus resultados de acuerdo a lo planteado por Jost (2006) presentan que el río Yagua y Apayacu obtuvieron 22.9 y 21.3, lo cual se observa una baja diversidad en comparación a lo encontrado en Yanashi caño (31.8 ) y Tunchi caño (31.5), con respecto a número de especies efectivas, lo que indicaría que Yanashi y Tunchi caño tienen 27.9 y 32.4 % más diversidad que el río Yagua y Apayacu. Por el contrario, Sanchez *et al.* (2002) reporta resultados similares a lo encontrado en los caños (Yanashi y Tunchi caño), en la localidad Ullpacayu, en el río Pastaza con 32.1 especies efectivas lo que indicaría que la diversidad de especies en ambos lugares es casi lo mismo. Es decir, la diferencia entre Yanashi caño y esta localidad es tan solo del 0.94%, casi nada.

De acuerdo a la similaridad, Comandancia y Fujimori son las estaciones que más relacionados están en cuanto a las especies más abundantes presentes en cada una de ellas, que junto a Nuevo Israel, conformaron un grupo (**Grafico 12**), en donde éstos se encuentran en el cauce principal del río y la distancia entre estas estaciones de muestreo es corta (< 5 km.), lo cual podría explicar la similaridad de las especies presentes en cada una, debido a su cercanía; ya que estos hábitats (río) son grandes cuerpos de agua donde coexisten y sobretodo migran muchos cardúmenes, aumentando así la probabilidad de hacer capturas abundantes en cada redada; esto sería un patrón de distribución comúnmente observado en otras cuencas Amazónicas, ya que las quebradas y los caños son cuerpos de agua mucho más pequeños, donde la presencia de grandes cardúmenes es escasa a nula (Sioli, 1984 y Castro *et al.*, 2005).

## Parámetros limnológicos y vegetación predominante de los hábitats acuáticos

### Parámetros Físicos

En cuanto a la diferencia de profundidad en ambientes loticos (río y caño) y lenticos (cocha), están muy relacionados a su ciclo hidrológico, en donde existe una vaciante muy pronunciada entre Agosto – Noviembre, concordando con Medina (2009).

Los cambios de temperatura tanto para los distintos hábitats (río, caño y cocha) fueron muy cortos (24.5 – 29.3°C), coincidiendo con Lewis (1987), que manifiesta que las características más sobresalientes de zonas tropicales, es la poca variación que presenta la temperatura.

La transparencia en los hábitats río y caño, presentaron valores inferiores a 40 cm y en la cocha valores máximos de 50 cm. Estos resultados son similares a los obtenidos por Hidalgo *et al.* (2004) en donde determina que la transparencia del río Yagua y Apayacu es muy escasa y también por evaluaciones hechas por Ortega (2003) en algunos tributarios del río Yavarí en donde registro una baja transparencia alrededor de 30 cm.

Los río y caño presentaron colores aparentes entre crema –te oscuro, un carácter típico de aguas Blancas, y la cocha presento un color entre verde oscuro – negro, característico de aguas Negras; por lo tanto coincidimos con el reporte de características limnológicas por tipos de agua presentadas por Montreuil *et al* (1990).

Los hábitats río y caños presentaron valores de TDS entre 5.5 – 181 ppm y la cocha entre 22.3 – 103 ppm, con valores de conductividad de 13.5 – 371  $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$  (río y caño) y de 45 – 180  $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$  (cocha), por lo tanto coincidimos con Roldan (1992), en donde plantea que la mayoría de los lagos y ríos neotropicales presenta valores de TDS menores a 200 ppm., y que las aguas de la Amazonía en general son muy pobres en nutrientes y por consiguiente poseen baja conductividad, pero en muchos ríos y lagos neotropicales estos valores mínimos y máximos pueden aumentan drásticamente.

## Parámetros Químicos

Los valores de pH en los distintos hábitats (río, caño y cocha) presentan variaciones muy leves entre ácido y neutro (5.5 – 6.6); similares resultados presentaron Hidalgo *et al.* (2004) el río Ampiyacu, y Ortega (2003) en algunos tributarios del río Yaraví en donde muestra una tendencia a la acidez (6 – 6.5). Coincidiendo con Roldan (1992); en donde afirma el pH del río Amazonas y de sus tributarios en la parte baja registran valores de 4.5 – 6.9, esto se presentan en cauces muy lentos y con abundante materia orgánica en descomposición, esta información tiene mucha relación con el área de investigación, ya que la cuenca baja del río Orosa es un tributario del Amazonas.

**Ismiño (1986)**; menciona que el O<sub>2</sub> disuelto con relación al Co<sub>2</sub> es inversamente proporcional; por lo tanto en los ambientes acuáticos tipo loticos (río y caño), presentan niveles de Oxígeno disuelto (4.5 – 6.2 ppm) y de Dióxido de Carbono (11 – 19 ppm), diferente a los ambientes acuáticos tipo lentico (cocha), que presentan niveles de O<sub>2</sub> disuelto muy bajos (3.8 – 5.3 ppm) y de Dióxido de Carbono (11 – 20 ppm), esto podría explicarse que las lagunas del llano inundado pueden presentar condiciones ecológicas de estrés estacionales, una de ellas es la baja concentración de oxígeno disuelto durante la estación seca (Junk *et al.*, 1983; Lowe-McConnell 1987). Según Tundisi *et al.* (1979), las aguas dulces continentales deberían contener en promedio, entre 3.5 a 5.0 ppm, valores que se encuentran en los datos obtenidos en nuestro trabajo, lo que indica que las condiciones de oxígeno de la cocha pueden garantizar la vida de la biota (peces, insecto, etc.) contenidas en ellas.

## Vegetación Asociada

En los hábitats río y caños predominaban vegetación de tipo Herbácea - Arbustiva como **Paspalum sp.** “gramalotes”; **Cyperus sp.** “piri piri”, **Echinochloa sp.**, **Panicum sp.**; lo cual

coincidimos con las unidades fisiográficas planteadas por Encarnación (1985), desde el punto de vista de las formaciones vegetales pertenecen a los bosques de bajal.

En la cocha se registró vegetación superior acuática y subacuática con **Eichornia crassipes** “putu putu”, **Pistia stratiotes** “huama”, **Azolla sp.**, estas observaciones concuerdan con Azabache (1983), en donde menciona su importancia y su uso para mejoramiento de suelos sin perjuicio para el ecosistema.

## VI. CONCLUSION

- La zona baja río Orosa tiene una ictiofauna muy diversa y alta para la zona, que comprende especies de importancia económica, tanto para el consumo directo como para el potencial ornamental que existe en varios hábitats acuáticos.
- En la composición de especies son dominantes los peces Characiformes y Siluriformes, y la familia Characidae, tal como ocurre en cuencas medianas y menores de Loreto.
- La riqueza de especies en la zona baja del río Orosa tanto en hábitats como en las Estaciones, es mayor en comparación a otras zonas (río Yagua y Apayacu), en donde la especie más abundantes y frecuente es la que forman grandes cardúmenes migratorios.
- El índice diversidad a través del número de especies efectivas, resultaron ser mayor en los caños en comparación a otras zonas (río Yagua y Apayacu), ya que es un método mucho más valioso y fácil de entender en términos biológicos que otros índices tradicionales (Margalef y Shannon).
- En el análisis de similaridad, se observa una relación entre las especies más abundantes, el tipo de hábitat y la distancia que existe entre cada Estación evaluada en la zona baja del río Orosa, y que es un patrón muy común que se refleja en otras cuencas Amazónicas.
- Los valores de los parámetros limnológicos de los hábitats (río, caño y cocha) presentaron características típicas de las aguas de la Amazonía en general, con bajo sólidos totales disueltos, baja conductividad, poca variación de la temperatura y pH.
- Las formaciones vegetales presentan características de bosques de bajial, predominancia de vegetación herbácea-arbustiva (gramalotes, piri piri, entre otros.) en el río y caño, y de vegetación superior acuática y subacuática (huama, putu putu, etc.) en la cocha.

## **VII. RECOMENDACIONES**

- Incrementar el área de muestreo, hacia las partes altas y medias, para la obtención representativa y completa de la Ictiofauna en la cuenca del río Orosa.
- Realizar estudios de composición Ictica y parámetros limnológicos en época de creciente para así poder tener información de las variaciones que tienen durante su ciclo hidrológico completo.
- En investigación posteriores tomar en cuenta para el análisis de los índices de diversidad las modificaciones planteadas por Jost (2006), por que existe un consenso de usar esto en ves del indice de entropia de Shannon.

## VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Azabache, L.C. Y Maco J.G. 1983.** Limnología en la Amazonia Peruana: Química del agua, producción primaria, producción secundaria, otros (1977- 1981). Instituto del Mar del Perú - Lab. Iquitos. 46 p.
- Barthem, R., Guerra, H., Valderrama, M. 1995.** Diagnóstico de los Recursos Hidrográficos de la Amazonia. 2da Edición. Tratado de cooperación Amazónica. 162 pp.
- Boyd, C. 1990.** E. Water Quality in Ponds for Aquaculture.
- Castro, R. M. C., L. Cassati, H.F. Santos, K.M. Ferreira, A.C. Ribeiro, R.C. Benine, G.Z.P. Dardis, A.L.A Melo, R. Stopiglia, T.X. Abreu, F.A. Bockmann, M. Carvalho, F.Z. Gibran & F.C.T. Lima. 2003.** Estructura e composição da ictiofauna de riachos do Rio Paranapanema, sudeste e sul do Brasil. Biota Neotrop. 3: 1-31.
- Castro R., L. Cassati, H.F. Santos, R.P. Vari, A.L.A Melo, et al. 2005.** Structure and composition of the stream ichthyofauna of four tributary rivers of the upper Parana basin, Brazil. Ichthyological Exploration of Freshwaters. Vol. 16 (3): 193-214.
- Campos, L. 2006.** Bases ecológicas y biológicas pesqueras para determinar los patrones migratorios de *Colossoma macropomun* "gamitana" en la zona baja del Río Ucayali-Loreto-Perú: Propuesta de manejo sostenible.
- Chocano, L. 2007.** Ecología Acuática E Ictiofauna De La Cuenca Del Alto Morona. Distrito De Morona, Prov. Alto Amazonas, Loreto. Departamento De Ictiología, Museo De Historia Natural, UNMSM. ICBAR-2007
- CONAM (Consejo Nacional del Ambiente). 1999.** Perú Megadiverso. Prioridades en Uso y Conservación de la Biodiversidad para el Desarrollo Sostenible. CONAM, Lima, Perú. 52 pp.



- Correa, E. & H., Ortega. 2010.** Diversidad y variación estacional de peces en la cuenca baja del río Nanay, Iquitos – Perú. *Rev. peru. biol.* 17(1): 037- 042 (Abril 2010). Facultad de Ciencias Biológicas UNMSM.
- Encarnación, F. 1985.** Introducción a la flora y vegetación de la amazonia peruana: estado actual de los estudios, medio natural y ensayo de una clave de determinación de las formaciones vegetales en la llanura amazónica. *Condollea* 40 (1): 237-252.
- Goulding, M., C. Cañas, R. Barthem, B. Fosberg, H. Ortega. 2003.** Amazon Headwaters. Rivers, Wildlife and Conservation in Sotheastern Peru. ACA & ACCA. Grafica Biblos. Lima, Peru. 198 pp.
- Henderson P.A. & Robertson B.A. 1999.** On structural complexity and fish diversity in na Amazonian floodplain. In: C. Padoch, Ayres J.M., Pinedo-Vasquez M. & Henderson A. (eds.)Várzea - diversity, development and conservation of Amazonia's whitewater floodplains. NewYork Botanical Garden, NY, pp. 45-58.
- Hidalgo, M. & Espinoza, R. 2004.** Inventario Biológico Rápido en la Región Ampiyacu, Apayacu, Yaguas y Medio Putumayo (AAYMP). Field Museum.
- Hidalgo M. y P. Willink. 2007.** Inventarios Biológicos Rápidos The Field Museum en las cabeceras Nanay-Mazán-Arabela. Field Museum
- Hidalgo, M. & Rivadeneira, R. 2008.** Evaluación ictiológica de la zona Reservada Güeppí para la consolidación de una Mega reserva trinacional. Field Museum
- Ismiño, R (1986).** Estudios limnológicos en la cocha Pastor de Padre Isla-Iquitos. Tesis para optar el Título de Biólogo. Universidad Ricardo Palma. Lima, Perú. Pp. 148.
- Jost, L. 2006.** Entropy and diversity. *Oikos* 113:363–3.
- Junk, J. 1979.** Macrófitas aquaticas nas varzeas da amazonia e possibiliddes de uso na agropecuaria. CNPq-Inpa. Manaus, Brasil. 23p.
- Junk, J. 1983.** Ecology of Swamps on the Middle Amazon. Elsevier Scient. Publ. Co., Amsterdam.
- Lewis, W (1987).** Tropical Limnology. *Ann. Rev. Ecol. Syst.* 18: pp 159-184

- Lowe-McConnell, R. 1987.** Ecological studies in tropical fish communities. Cambridge University Press, 382 pp.
- Medina, N. (2004).** "Composición De La Fauna Fitotelmatica De *Vriesia gigantea* L.B. *Smith* y *Aechmia chantinii* (Carr) Baker (*Bromeliaceae*), En La Estación Biológica "Madre Selva), Rio Orosa. Loreto-Perú".
- Meza, V.2006.** Inventario y aspectos ecológicos de los peces de la zona de amortiguamiento suroeste del parque nacional cordillera azul. Departamento de Ictiología, Museo de Historia Natural, UNMSM.
- Moreno, C. E., F. Barragán, E. Pineda, y N. P. Pavón. 2011.** Reanalizando la diversidad alfa: alternativas para interpretar y comparar información sobre comunidades ecológicas. Revista Mexicana de Biodiversidad 82:1249-1261.
- Montreuil, V.H. J. Maco, S. Tello y R. Ismiño. 1990.** Informe técnico anual 1989 del Proyecto "Evaluación de Recursos Pesqueros Amazónicos"IIAP.
- Ortega, H. and R. Vari. 1986.** Annotated Checklist of the Freshwater Fishes of Peru. Smithsonian Contrib. Zool. 437: 1-25.
- Ortega, H. 1996.** Ictiofauna del Parque Nacional Manu, MD, Perú. En: Wilson & Sandoval: MANU: La Biodiversidad en el Sureste del Perú. Smithsonian Institution, Washington D.C.
- Ortega, H. 2003.** Rapid biological inventories for The Field Museum in the Yavarí river. FishFauna. Editores: Nigel Pitman, Corine Vriesendorp, Debra Moskovits.
- Ortega, H. Rengifo, B., Samanez I. y Palma, C. 2007.** Diversidad y el estado de conservación de cuerpos de agua Amazónicos en el nororiente del Perú. Museo de Historia Natural, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Apartado 14-0434, Lima 14, Perú. Revista Peruana de Biología.
- Ortega, H., Zúñiga, P., Samanez, I., Franke, I., Rengifo, B. e Hidalgo, M. 2007.** Aportes Al Inventario De La Biota Acuática En Los Parques Nacionales Tingo Maria Y Cordillera Azul (Huánuco – San Martín). Museo de Historia Natural, UNMSM. ICBAR.

- Ortega H., M. Hidalgo, G. Trevejo, E. Correa, A. Cortijo, V. Meza y J. Espino. 2012.**  
 Lista anotada de los peces de aguas continentales del Perú: Estado actual del conocimiento, distribución, usos y aspectos de conservación. Ministerio del Ambiente, Dirección General de Diversidad Biológica - Museo de Historia Natural, UNMSM
- Palacios, V. & H. Ortega. 2009.** Diversidad ictiológica y estado de conservación en hábitats acuáticos del río Inambari en Mazuko (Madre de Dios). *Rev. peru. biol.* 15(2): 059- 064 (Febrero 2009). Facultad de Ciencias Biológicas UNMSM
- PAST version 2.09: Palaeontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis.** *Palaeontological Electronic* 4(1): 9 pp.
- Project Amazonas, Inc. Asociación Civil Proyecto Amazonas. IBAS De Perú.(2003)**  
**Rapid Biological Inventories .2003.** Río Yavarí. Perú. Nigel Pitman, Corine Vriesendorp, Debra Moskovits, Editores.
- Rathert D., White D., Sifneos J.C. & Hughes R.M. 1999.** Environmental correlates of species richness for native freshwater fish in Oregon, USA. *Journal of Biogeography* 26, 257-273.
- Ríos, J. 1998.** Características Físicas y Químicas la laguna Urcococha (Río Amazonas-Iquitos-Perú). Universidad Nacional de la Amazonia Peruana (UNAP). Facultad de Ciencias Biológicas.
- Roldan, G. 1992.** Fundamentos de Limnología Neotropical. Universidad de Antioquia.
- Sanchez R., H.1999.** Evaluación de la fauna íctica en la Reserva Allpahuayo-Mishana. Informe de expedición de campo. Área de Recursos Hidrobiológicos. (Departamento de Loreto-Perú). 5 pág.
- Sanchez, R., H.1999.** Lista sistemática de peces de la Región Loreto identificadas y catalogadas en el laboratorio de Taxonomía del IIAP. Programa de Ecosistema Acuaticos. Loreto – Perú. 16 pág.
- Sanchez, R., H. 2001.** Informe interno del IIAP. Iquitos-Perú. SANTA MARIA, C. 1995. Lista de los peces encontrados en los ambientes lenticos del rio Igara- Paraná.

Predio Putumayo, Amazonas, Colombia Amazónica, Vol. 8 Nº 1. Colombia. 88  
pág.

**Sanchez H., G. Panduro y S. Tello. 2002.** Evaluación realizada en el Complejo de  
Humedales del Abanico del río Pastaza. Loreto-Perú.

**Sioli H. 1984.** The Amazon, Limnology and landscape ecology of a mighty river and its  
basin. Dr. W. Junk Publishers. Dordrecht.

**Smith, R.J. 1985. The Control Of Fish Migration. Zoophysiology, 1985:1-241.**

**Soregui. 1981.** Algunos de los Recursos Icticos de la Zona Reservada del Río Pastaza.  
Tesis Biología. Universidad Nacional de la Amazonia Peruana. Iquitos – Perú. 81  
pp.

**Ward J.V. & Tockner K. 2001.** Biodiversity: towards a unifying theme for river ecology.  
Freshwater Biology 46, 807-819.

## IX. ANEXO

Anexo 1: Características Limnológicas Por Tipos De Agua (Montreuil *et al*, 1990).

		AGUA BLANCA	AGUA CLARA	AGUA NEGRA
Temperatura	C	24.1 - 29.8	23.5 - 27.5	24.5 - 32.0
Color		Marrón claro Marrón amarillento	Verde claro	Café, negruzco
Transparencia	cm	5 - 40	28 - 45	40 - 240
Materia en suspensión	mg/lt	150 - 1,900	50 - 150	10 - 100
pH		5.0 - 9.5	5.2 - 6.9	3.5 - 6.9
Conductividad	umhos 25/cm	106 - 384	19 - 52	27 - 90
Ca++	Mg/lt	13.6 - 40.0	0.80 - 16.00	0.8 - 11.4
Mg++	Mg/lt	2.0 - 19.0	0.98 - 14.64	0.98 - 10.74
Alcalinidad total	Mg/l	42 - 142	7 - 100	15 - 40
Ejemplo: ríos		Amazonas, Ucayali, Marañón, Nápo, Pastaza, etc.	Tigre	Samiria, Chambira, Cuinínico, Nucuray, Nanay, Itaya, Tapiche, etc.

Fuente: Proyecto Evaluación de Recursos Pesqueros Amazónicos - ILAP

**Anexo 2: Constancia del Laboratorio De Taxonomía del IIAP.**

**CONSTANCIA**

**EL DIRECTOR DEL LABORATORIO DE TAXONOMÍA DE PECES  
DEL INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE LA AMAZONÍA PERUANA**

**HACE CONSTAR:**

Que el Bachiller en Ciencias Biológicas Christian Deyvis Nolorbe Payahua, ha realizado los análisis de muestras biológicas de peces colectados en el río Orosa (Amazonas), con el fin de identificar taxonómicamente las especies, y ser incluidas en el trabajo de tesis de Pre grado de la UNAP. Dicha actividad se realizó el año 2012, en el Laboratorio de taxonomía de peces del IIAP.

Se expide la presente constancia a solicitud de los interesados para los fines que estime conveniente.

Iquitos, 04 de marzo de 2013.

**Blgo. HOMERO SANCHEZ RIVEIRO  
DIRECTOR-LTP-IIAP**

**Anexo 3: Ficha De Laboratorio De Taxonomía De Peces**

**MEDIDAS MORFOMÉTRICAS y MERISTICOS DE PECES**

N.V.....N.C.....  
 ORDEN..... FAMILIA.....S.FAMILIA.....  
 COLECTOR.....L. DE CAPTURA.....  
 FECHA DE CAPTURA.....FECHA DE INDETIFICACION.....  
 METODO DE CAPTURA.....N° DE ESPECIMENES CONSERVADOS.....

ESPECIES	1		2		3		4		5		6	
	Med.	Prop.	Med.	Prop.	Med.	Prop.	Med.	Prop.	Med.	Prop.	Med.	Prop.
Longitud Total												
Longitud Estándar												
Longitud de la Cabeza												
Diámetro del ojo												
Espacio inter orbital												
Longitud hocico												
Longitud inter nasal												
Ancho de la Boca												
Long. mandíbula superior												
Ancho de la Cabeza												
Altura del Cuerpo												
Altura pedúnculo caudal												
Longitud pre pectoral												
Longitud pre ventral												
Longitud pre anal												
Longitud base dorsal												
Longitud base anal												
Longitud aleta pectoral												
Longitud aleta ventral												
Longitud pre dorsal												
<b>DATOS MERISTICOS</b>												
Espina de aleta dorsal												
Radios de aleta dorsal												
Espina de aleta anal												
Radios de aleta anal												
Radios pectorales												
E. radios ventrales												
Escamas línea lat. Sup.												
Escamas línea lat. Inf.												
Branquiespinas												
Escama sobre la línea lat. Desde base dorsal												
Escama debajo línea lat. Inf. Hacia la base anal												