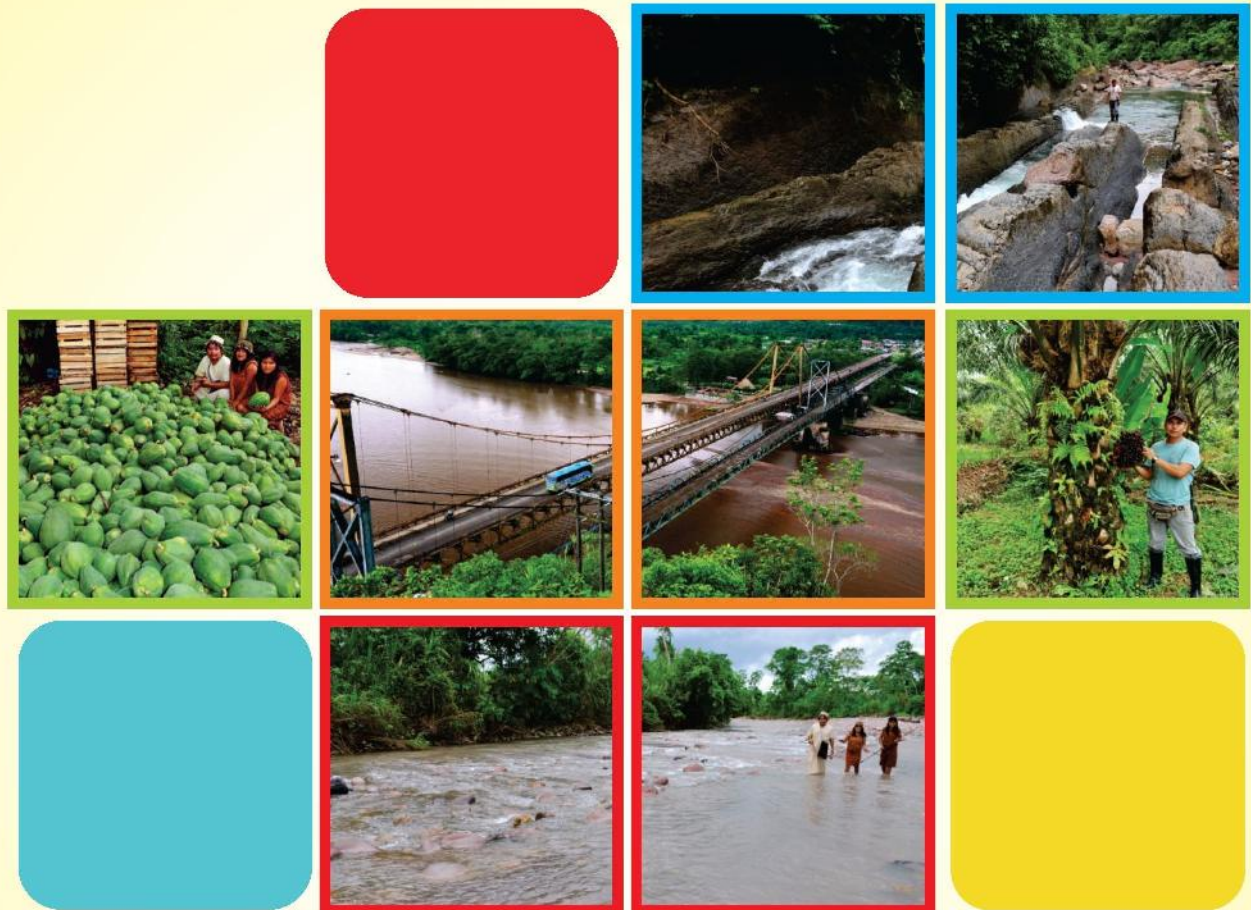




Zonificación Ecológica y Económica para el Ordenamiento Territorial de la Subcuenca del Río Shambillo



HIDROBIOLOGÍA

Rocio del Pilar Paredes del Aguila / Doris Iris Sandoval Toribio

DOCUMENTO TEMÁTICO



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Instituto de Investigaciones
de la Amazonía Peruana - IIAP



Contenido

| | |
|--|----|
| RESUMEN | 5 |
| I. INTRODUCCION | 6 |
| II. OBJETIVOS..... | 7 |
| III. MATERIALES Y MÉTODOS | 7 |
| 3.1. Materiales..... | 7 |
| 3.2. Métodos. | 9 |
| 3.2.1. Fase de precampo | 9 |
| 3.2.2. Fase de campo | 9 |
| 3.2.3. Fase de Post campo | 15 |
| IV. HIDROBIOLOGIA DE LA SUBCUENCA DE SHAMBILLO | 18 |
| 4.1.El recurso íctico..... | 18 |
| 4.1.1. Riqueza y Abundancia del recurso íctico | 19 |
| 4.1.2.Evaluación de la población íctica en los ríos Shambillo y Shambo | 28 |
| 4.2. La pesca en la Subcuenca de Shambillo..... | 47 |
| 4.3. Factores que afectan al recurso pesquero | 52 |
| 4.4. Comunidad Plantónica de la subcuenca de Shambillo | 53 |
| V. LA PISCICULTURA EN LA SUBCUENCA DE SHAMBILLO | 85 |
| VI. CONCLUSIONES | 90 |
| VII. RECOMENDACIONES | 91 |
| VIII. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA | 92 |

LISTA DE TABLAS

| | |
|---|----|
| Tabla 01. Estaciones de muestreo de peces, Subcuenca de Shambillo, Oct.- Nov. 2011. ... | 11 |
| Tabla 02. Diseño del muestreo de peces con repeticiones. | 12 |
| Tabla 03. Estaciones de muestreos de Fitoplancton, Zooplancton, Perifiton y Bentos | 12 |
| Tabla 04. Especies muestreadas en ríos y quebradas de la Subcuenca de Shambillo, 2011 . | 18 |
| Tabla 05. Riqueza de especies..... | 20 |
| Tabla 06. Riqueza de especies por familia | 20 |
| Tabla 07. Riqueza y Abundancia de especies por ríos..... | 21 |
| Tabla 08. Abundancia y Riqueza de especies en estación de muestreo, subcuenca del Shambillo | 23 |
| Tabla 09. Abundancia y Riqueza de especies en estación de muestreo subcuenca del Shambo | 25 |
| Tabla 10. Correlación del número de especies e individuos capturados y datos morfométricos..... | 28 |
| Tabla 11. Análisis estadístico descriptivo para parámetros ictiológicos en los ríos Shambillo y Shambo. | 29 |
| Tabla 12. Resumen del análisis de varianza de los principales parámetros evaluados en los ríos Shambillo y Shambo. | 30 |
| Tabla 13. Análisis de correlaciones (Coeficiente de Pearson) para 13 parametros evaluados de la población íctica de los ríos Shambillo y Shambo. | 32 |
| Tabla 14. Índice de Diversidad | 33 |
| Tabla 15. Índice de Similaridad | 33 |

| | | |
|-----------|---|----|
| Tabla 16. | Usos de las especies capturadas | 34 |
| Tabla 17. | Características de las redes de pesca frecuentemente empleados en la zona | 47 |
| Tabla 18. | Taxonomía de las especies Fitoplanctónicas presentes en ríos y quebradas de la Subcuenca de Shambillo, 2011. | 58 |
| Tabla 19. | Taxonomía de las especies Zooplanctónicas presentes en ríos y quebradas de la Subcuenca de Shambillo, 2011. | 63 |
| Tabla 20. | Taxonomía de las especies Bentónicas presentes en ríos y quebradas de la Subcuenca de Shambillo, 2011. | 64 |
| Tabla 21. | Taxonomía del Perifiton presente en ríos y quebradas de la Subcuenca de Shambillo, 2011. | 66 |
| Tabla 22. | Riqueza de especies Fitoplanctónicas | 70 |
| Tabla 23. | Riqueza y abundancia de especies Fitoplanctónicas en diferentes etaciones de muestreo. | 70 |
| Tabla 24. | Riqueza de especies Zooplanctónicas..... | 75 |
| Tabla 25. | Riqueza de especies Zooplanctónicas en diferentes etaciones de muestreo. | 75 |
| Tabla 26. | Riqueza de especies Bentónicas | 77 |
| Tabla 27. | Riqueza de especies Bentónicas en diferentes etaciones de muestreo..... | 77 |
| Tabla 28. | Riqueza de Perifiton | 79 |
| Tabla 29. | Riqueza de Perifiton en diferentes etaciones de muestreo..... | 79 |
| Tabla 30. | Estanques Piscícolas en el Valle de Shambillo, Oct-Nov, 2011. | 89 |

LISTA DE FIGURAS

| | | |
|------------|---|----|
| Figura 01. | Ordenes de peces y proporción del número de especies..... | 20 |
| Figura 02. | Riqueza de especies por familia | 21 |
| Figura 03. | Especies frecuentes en la Subcuenca de Shambillo | 21 |
| Figura 04. | Especies frecuentes en el río Shambillo..... | 22 |
| Figura 05. | Especies frecuentes en el río Shambo | 22 |
| Figura 06. | Total de las especies capturadas en los ríos Shambillo y Shambo. | 28 |
| Figura 07. | Principales usos de las especies capturadas..... | 33 |
| Figura 08. | Lugares de pesca en la subcuenca del Shambillo | 48 |
| Figura 09. | Especies frecuentes en las capturas | 48 |
| Figura 10. | Sitios o Habitats de pesca en la subcuenca del Shambillo | 49 |
| Figura 11. | Epoca de pesca | 49 |
| Figura 12. | Aparejos de pesca empleados por los pescadores. | 50 |
| Figura 13. | Fitoplancton por Divisiones..... | 53 |
| Figura 14. | Zooplancton por Phylum..... | 55 |
| Figura 15. | Bentos por Phylum..... | 56 |
| Figura 16. | Perifiton por Divisiones Taxonómicas..... | 57 |

LISTA DE FOTOS

| | | |
|----------|---|----|
| Foto 01. | Colecta de Plancton, Mariscal Cáceres, río Shambillo. | 14 |
| Foto 02. | Colecta de perifiton, Mariscal Cáceres, río Shambillo. | 15 |
| Foto 03. | lisa pintas amarillas <i>Leporinus vittatus</i> | 36 |
| Foto 04. | lisa tres puntos <i>Leporinus friderici</i> | 36 |
| Foto 05. | anchoveta, mojarra <i>Hemibrycon polyodon</i> | 36 |
| Foto 06. | añashua <i>Crenicichla lucius</i> | 37 |

| | | |
|----------|---|----|
| Foto 07. | añashua <i>Crenicichla sedentaria</i> | 37 |
| Foto 08. | carachama gringa <i>Chaetostoma lineopunctatum</i> | 37 |
| Foto 09. | carachama jetona <i>Chaetostoma marmorescens</i> | 38 |
| Foto 10. | carachama helicóptero <i>Hypostomus ericius</i> | 38 |
| Foto 11. | carachama helicóptero <i>Hypostomus plecostomus</i> | 38 |
| Foto 12. | carachama <i>Hypostomus pyrineusi</i> | 39 |
| Foto 13. | carachama helicóptero <i>Hypostomus oculateus</i> | 39 |
| Foto 14. | bagre <i>Pimelodus ornatus</i> | 39 |
| Foto 15. | carachama lapicero <i>Loricaria simillima</i> | 40 |
| Foto 16. | pañá <i>Serrasalmus cf rhombeus</i> | 40 |
| Foto 17. | bujurqui <i>Aequidens tetramerus</i> | 40 |
| Foto 18. | añashua <i>Crenicichla proteus</i> | 41 |
| Foto 19. | novia <i>Tatia perugiae</i> | 41 |
| Foto 20. | raya <i>Potamotrygon</i> sp. | 42 |
| Foto 21. | mojarra <i>Moenkhausia simulata</i> | 42 |
| Foto 22. | shiruy <i>Corydoras aeneus</i> | 43 |
| Foto 23. | bujurqui <i>Bujurquina apoparuana</i> | 43 |
| Foto 24. | lisa 4 rayas horizontales <i>Leporinus striatus</i> | 43 |
| Foto 25. | carachama con espina <i>Lasiancistrus schomburqui</i> | 44 |
| Foto 26. | carachama <i>Rineloricaria lanceolata</i> | 44 |
| Foto 27. | carachama barbon diablo <i>Ancistrus temmincki</i> | 44 |
| Foto 28. | boquichico <i>Prochilodus nigricans</i> | 45 |
| Foto 29. | sábalo macho <i>Salminus affinis</i> | 45 |
| Foto 30. | sábalo ñato <i>Brycon cephalus</i> | 46 |
| Foto 31. | denton <i>Cynopotamus amazonus</i> | 46 |
| Foto 32. | fasaco <i>Hoplias malabaricus</i> | 46 |
| Foto 33. | Faena de pesca con red trampa..... | 51 |
| Foto 34. | Pesca con Atarraya..... | 51 |
| Foto 35. | Estanque piscícola en el caserío Selva Turística..... | 86 |
| Foto 36. | Estanque piscícola en construcción, Caserío Shambillo bajo..... | 86 |
| Foto 37. | Poza de aguajal..... | 88 |

LISTA DE MAPAS

| | | |
|----------|---|----|
| Mapa 01. | Mapa Hidrográfico de la Subcuenca de Shambillo..... | 10 |
|----------|---|----|

ANEXOS

| | | |
|-----------|--|----|
| Tabla 31. | Especies hidrobiológicas registradas en ríos, quebradas y cochas, de la cuenca del Aguaytia..... | 94 |
|-----------|--|----|

RESUMEN

El presente trabajo se realizó en el área de estudio la Microzonificación Ecológica y Económica (Micro ZEE) para el Ordenamiento Ambiental de la Subcuenca del Shambillo. El ámbito de estudio, políticamente se encuentra ubicado en la jurisdicción de la Región Ucayali, en la provincia del Padre Abad, Distrito de Aguaytía. Los objetivos fueron evaluar y describir las poblaciones de los recursos hidrobiológicos, evaluar el uso actual del recurso íctico y evaluar el potencial acuícola del área de estudio.

Con la ayuda del mapa fisiográfico preliminar, se identificaron 40 estaciones de muestreo para realizar los muestreos, inventarios y colecta de material biológico, así como de la actividad piscícola, los cuales fueron georreferenciados y nominados.

Los resultados de la evaluación pesquera, se reportan 51 especies de peces cuyos usos son para consumo y ornamental destacando boquichico *Prochilodus nigricans* y anchoveta *Astyanax bimaculatus*. La pesquería que se desarrolla es mayormente de subsistencia, las capturas están dadas por individuos de porte pequeño en el río Shambillo y los grandes en el río Shambo. Esta captura es comercializada en el área de estudio.

En el área de estudio se identificaron lugares con potencial para el desarrollo de la actividad acuícola, con iniciativas del gobierno local, gobierno regional y también de las diferentes instituciones del estado, se podría desarrollar esta actividad.

I. INTRODUCCION

Este documento es el informe final del componente temático Hidrobiología para la Microzonificación Ecológica Económica de la Sub cuenca de Shambillo.

Los ríos y quebradas de la zona en estudio nacen en la Cordillera Azul, son ambientes frágiles y susceptibles a los cambios ambientales y antropogénicos, en ellos se desarrollan procesos reproductivos de las especies migratorias, especialmente Characiformes y Siluriformes (Rodríguez & Kosowski, 2004) por lo que necesitan ser monitoreados y protegidos para preservar los procesos ecológicos de la zona y de los ríos del Llano amazónico. Además de su importancia ecológica, tienen importancia social por que brindan alimentos a las familias asentadas en sus orillas. Por tal motivo, es necesario realizar estudios hidrobiológicos para evaluar y caracterizar al recurso íctico, la actividad pesquera y la piscícola en el área de estudio. Los datos que se obtengan formaran parte del análisis y modelamiento del territorio que servirán de base para la Micro- Zonificación Ecológica Económica (MICRO-ZEE) de la Subcuenca de Shambillo.

Este informe es el resultado del análisis del material bibliográfico existente sobre el tema y de las imágenes de satélite LAND SAT 5tm de 30 m, RAPIDEYE-2010 de 5 m, SPOT5-2005 de 10 m, SPOT5-2010 de 5 m y Quick beard multiespectral de 0.6 m. La escala de trabajo es de 1:25,000.

II. OBJETIVOS

2.1. Objetivo General

Caracterización Hidrobiológica de la Subcuenca de Shambillo

2.2. Objetivos Específicos

- Evaluar y describir las poblaciones de fitoplancton, zooplancton, perifiton, bentos y peces en ríos y quebradas del área de estudio
- Evaluar el uso actual del recurso íctico.
- Evaluar el potencial acuícola en el área de estudio.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Materiales

a. Materiales para trabajo en gabinete

Material cartográfico

Imágenes de Satélite LAND SAT 5tm, RAPIDEYE-2010, SPOT5-2005, SPOT5-2010, Quick beard.

Carta Nacional

Curvas de nivel

Material de escritorio

Computador

Papel bond

Libretas de campo

Lápiz

Lapiceros

Plumones tinta indeleble punta fina y punta gruesa

b. Materiales para trabajo de campo

Material para estudios hidrobiológicos

Redes de arrastre (Bolicheras)

Redes de espera (Trampas) de 1^{1/2}" , 2^{1/2}" y 3^{1/2}"

Pusahuas

Balanza de reloj de 5,0 kg

Balanza romana de 1,5 kg

Íctiometro de 60 cm

Regla metálica de 50 cm

Tijera
Balde de 5L y 20 L
Bolsas plásticas de 1/2, 1,0 y 5,0 kg
Redes de plancton de 25 y 50 micras de malla
Fascos de polietileno de 100 ml
Fascos de vidrio boca ancha de 1L
Reactivos para fijación de muestras biológicas:
Formol al 40%
Alcohol de 70%

Servicio de identificación de muestras biológicas

Fitoplancton
Zooplancton
Perifiton
Bentos (Macroinvertebrados)
Peces

Indumentaria para el trabajo de campo

Carpa
Bolsa de dormir (Sleeping)
Colchoneta
Capa para lluvia tipo poncho
bota
Linterna frontal luz blanca
Linterna de mano

Otros materiales

Caja isotérmica Igloo (50x50) tapa hermética
Cajas de tecnopor
Pipetas
Sacos de plástico (de arroz)
Hilo rafia
Hilo nylon
Plástico (hule)
Papel toalla
Machetes
Pilas Duracell grande, AA y AAA
Medicinas
Cámara fotográfica
GPS

3.2. Métodos.

3.2.1. Fase de precampo

Fue recopilada la información satelital, cartográfica y bibliográfica del área de estudio.

Mediante la aplicación del programa SIG ArcGIS 9.3, fue procesado el Mapa Hidrográfico preliminar en base a la interpretación y digitalización de la red de ríos y de otros cuerpos de agua visualizadas en las imágenes de satélite, LAND SAT 5tm de 30 m, RAPIDEYE-2010 de 5 m, SPOT5-2005 de 10 m, SPOT5-2010 de 5 m y Quick beard multiespectral de 0.6 m. El mapa incluyó las carreteras y los centros poblados.

Con la información obtenida y el mapa hidrográfico preliminar se establecieron las estaciones de muestreo, además se preparó lo siguiente:

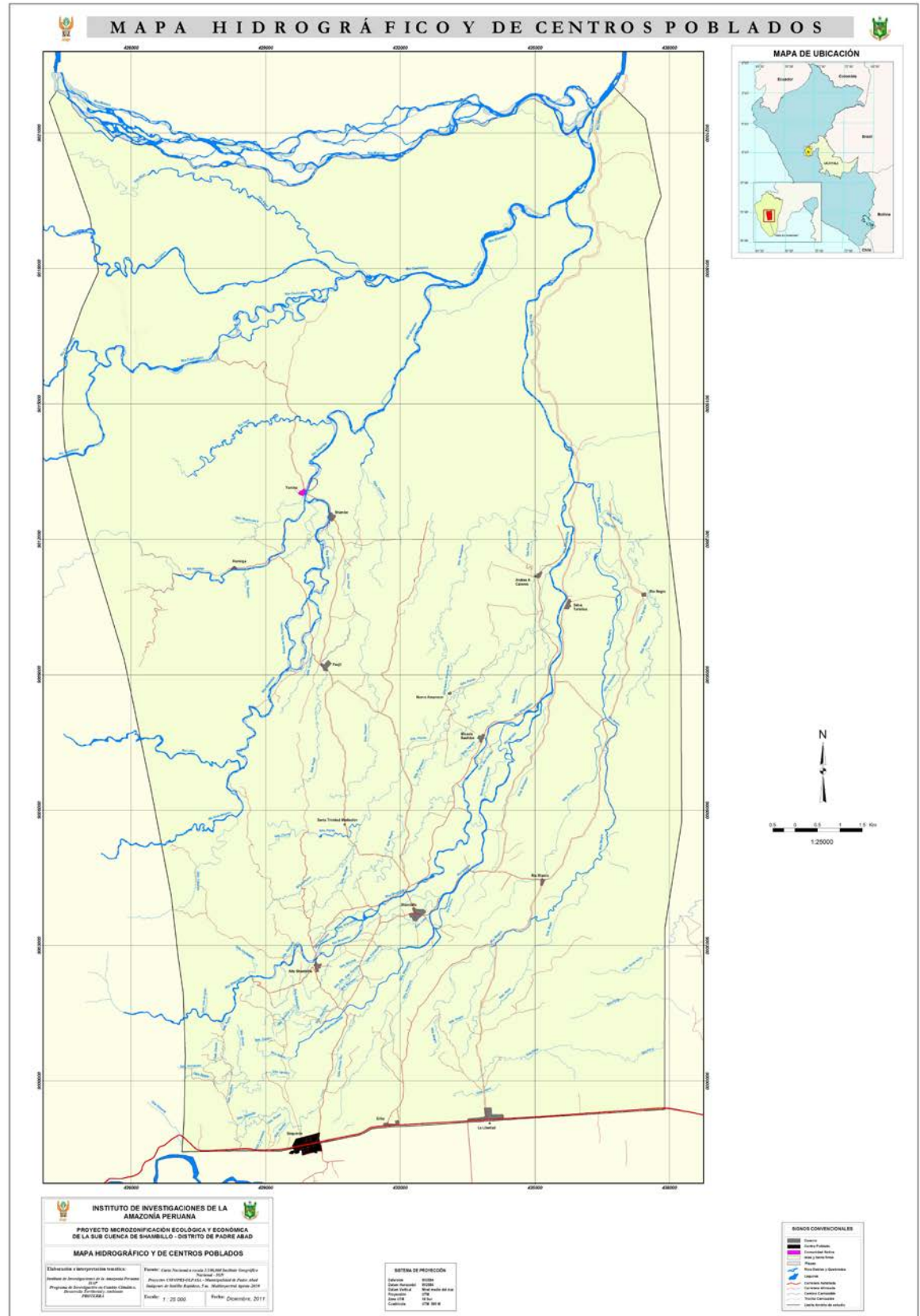
- a. Listados de los recursos hidrobiológicos (Fitoplancton, Zooplancton, Perifiton, Bentos y Peces), luego incorporados en una base de datos útil para el área de trabajo.
- b. Fichas de campo para el levantamiento de información hidrobiológica (poblaciones icticas, pesca y actividad piscícola).
- c. La elección de los puntos de muestreos en estrecha coordinación con el equipo de especialistas temáticos, con el mapa base hidrográfico previamente elaborado.
- d. EL plan de trabajo de campo secuencial, coordinado con el equipo de profesionales de apoyo y de los especialistas de las otras líneas temáticas.
- e. Difusión de las actividades del proyecto antes del inicio de los trabajos de campo.

3.2.2. Fase de campo

En esta fase fueron verificados *in situ* los ríos y cuerpos de agua; los muestreos, inventarios y colectas de material biológico (peces, plancton e invertebrados), en 40 estaciones. También fue evaluada la actividad piscícola, en la zona. Los trabajos de campo fueron ejecutados en 30 días.

El muestreo de los recursos hidrobiológicos se desarrolló de la siguiente manera:

1. Un reconocimiento previo de la estación de muestreo para localizar las zonas para la toma de muestras, para las capturas de peces y la recolección de plancton, perifiton y bentos.
2. Georeferenciación de cada estación de acuerdo al mapa.
3. Proceso de muestreo en diferentes tipos de hábitats de aguas claras y negras (ríos, quebradas)



Mapa 01. Mapa Hidrográfico de la Subcuenca de Shambillo
 Muestreo de peces (Necton)

Los muestreos fueron en los ríos Shambo y Shambillo, en tres tramos de cada uno y tres muestras por tramo. Para los muestreos fue utilizada la red de espera de 50 m de largo con malla de 1 1/2", 2 1/2" y 3 1/2". Las faenas fueron por las mañanas de 6 am a 9am.

También fueron empleadas, la red de arrastre (o malla bolichera) de 10 m de largo, con 1 cm de malla y la pusahua (o llica o carcal)(Tabla 01).

Los muestreos en los pequeños ríos y quebradas fueron referenciales por sus características hidrográficas.

Tabla 01. Estaciones de muestreo de peces, Subcuenca de Shambillo, Oct.- Nov. 2011.

| N° | FECHA | ESTACIONES DE PESCA | CASERIO | CORDENADAS UTM | | ALTITUD msnm |
|----|------------|---|--------------------------|----------------|---------|-----------------|
| | | | | X | Y | |
| 01 | 18/10/2011 | Quebrada Primer Río | Boquerón | 430298 | 8999785 | 351 |
| 02 | 18/10/2011 | Río Ignacio | Boquerón | 430169 | 9001145 | 375 |
| 03 | 19/10/2011 | Río Ignacio unión al Primer Río | Boquerón | 431313 | 9001731 | 369 |
| 04 | 20/10/2011 | Río Negro | Río Negro | 436618 | 9007979 | 302 |
| 05 | 20/10/2011 | Río Negro unión a la quebrada Blanco | Río Negro | 436564 | 9008025 | 305 |
| 06 | 21/10/2011 | Quebrada Martínez unión a la quebrada Aguajal | Río Negro | 437502 | 9010856 | 294 |
| 07 | 21/10/2011 | Quebrada Aguajal | Río Negro | 437502 | 9010756 | 298 |
| 08 | 21/10/2011 | Quebrada Martínez | Río Negro | 437546 | 9010722 | 303 |
| 09 | 21/10/2011 | Quebrada Blanco | Río Blanco | 435076 | 9004439 | 326 |
| 10 | 22/10/2011 | Aguajal Sotoyacu | Río Blanco | 434007 | 9004609 | 317 |
| 11 | 22/10/2011 | Poza de aguajal | Río Blanco | 434001 | 9005469 | 316 |
| 12 | 25/10/2011 | Río Shambillo - T1-3 | Shambillo Bajo | 432121 | 9004163 | 342 |
| 13 | 25/10/2011 | Río Shambillo - T1-2 | Shambillo Bajo | 431537 | 9003902 | 342 |
| 14 | 25/10/2011 | Río Shambillo - T1-1 | Shambillo Alto | 431103 | 9003387 | 345 |
| 15 | 26/10/2011 | Río Shambillo - T2-3 | Micaela Bastidas | 434794 | 9008154 | 296 |
| 16 | 26/10/2011 | Río Shambillo - T2-2 | Micaela Bastidas | 433894 | 9007553 | 316 |
| 17 | 26/10/2011 | Río Shambillo - T2-1 | Micaela Bastidas | 433620 | 9006871 | 319 |
| 18 | 27/10/2011 | Río Shambillo - T3-3 | CC. NN. Mariscal Cáceres | 435874 | 9018942 | 269 |
| 19 | 27/10/2011 | Río Sambillo - T3-2 | CC. NN. Mariscal Cáceres | 435459 | 9017718 | 271 |
| 20 | 28/10/2011 | Río Shambillo -T3-1 | CC. NN. Mariscal Cáceres | 434799 | 9013930 | 278 |
| 21 | 28/10/2011 | Río Shambo - T3-3 | CC. NN. Mariscal Cáceres | 435775 | 9019534 | 257 |
| 22 | 29/10/2011 | Río Blanco | CC.NN. Yamino | 435690 | 9020970 | 255 |
| 23 | 01/11/2011 | Río Shambo - T1-2 | Paujil | 429091 | 9008409 | 308 |
| 24 | 01/11/2011 | Río Shambo- T1-3 | Paujil | 429109 | 9008682 | 308 |
| 25 | 01/11/2011 | Río Shambo T1-1 | Paujil | 428963 | 9008071 | 309 |
| 26 | 01/11/2011 | Río Shambo T2-2 | CC. NN. Yamino | 430056 | 9013700 | 286 |
| 27 | 01/11/2011 | Río Shambo T2-3 | CCNN. Yamino | 430211 | 9013912 | 281 |
| 28 | 01/11/2011 | Río Shambo T2-1 | Shambo -CCNN. Yamino | 429894 | 9013003 | 297 |
| 29 | 02/11/2011 | Quebrada Bijao | CC. NN. Yamino | 430309 | 9018365 | 286 |
| 30 | 02/11/2011 | Río Cético | CC. NN. Yamino | 430175 | 9018144 | 283 |

| | | | | | | |
|----|------------|-----------------------------------|--------------------------|--------|---------|-----|
| 31 | 02/11/2011 | Río Cachiyacu | CC. NN. Yamino | 430681 | 9017763 | 281 |
| 32 | 02/11/2011 | Río Cachiyacu unión al río Cético | CC.NN. Yamino | 430811 | 9017799 | 276 |
| 33 | 03/11/2011 | Río Tigre | CC.NN. Yamino | 429751 | 9014664 | 279 |
| 34 | 03/11/2011 | Aguajal S/N | CC.NN. Yamino | 429559 | 9013945 | 292 |
| 35 | 03/11/2011 | Quebrada Aguajal S/N | CC.NN. Yamino | 429762 | 9013445 | 288 |
| 36 | 03/11/2011 | Río Hormiga | Hormiga | 429273 | 9011649 | 295 |
| 37 | 04/11/2011 | Río Shambo T3-1 | CC. NN. Mariscal Cáceres | 434503 | 9019197 | 278 |
| 38 | 04/11/2011 | Río Shambo T3-2 | CC. NN. Mariscal Cáceres | 435204 | 9019122 | 260 |
| 39 | 05/11/2011 | Quebrada Pimpón | Mediación | 431479 | 9008179 | 318 |
| 40 | 08/11/2011 | Río Negro | La Libertad | 434103 | 9002978 | 336 |

Tabla 02. Diseño del muestreo de peces con repeticiones.

| TRAMOS | ZONA DEL RÍO | RÍO SHAMBILLO | | | RÍO SHAMBO | | |
|--------|--------------|---------------|----|----|------------|----|----|
| I | ALTO | M1 | M2 | M3 | M1 | M2 | M3 |
| II | MEDIO | M1 | M2 | M3 | M1 | M2 | M3 |
| III | BAJO | M1 | M2 | M3 | M1 | M2 | M3 |

M1, M2, M3 = Muestras

Todos los ejemplares capturados fueron medidos con una regla metálica de 60 cm, pesados en balanzas de 1,5 y 5 kg, fotografiados y registrados con su respectivo nombre común. Los individuos no identificados fueron colectados; fueron conservados en formol al 10 % durante 24 h, luego lavados y enjuagados repetidamente, para luego ser envueltos en una tela fina empapada en alcohol al 70%. Finalmente colocados en bolsas plásticas, etiquetados y trasladados al laboratorio del IIAP-Iquitos, para su identificación taxonómica por un especialista.

La información sobre los tipos de pesquerías, fue obtenida mediante la aplicación de cuestionarios rápidos a pescadores y pobladores locales. La actividad piscícola con visitas a las piscigranjas de diferentes instituciones.

Muestréos de Plancton, Perifiton y Bentos

Las muestras fueron de tipo referencial para estimar la diversidad y abundancia de especies en 24 estaciones (Tabla 03).

Tabla 03. Estaciones de muestréos de Fitoplancton, Zooplancton, Perifiton y Bentos

HIDROBIOLOGÍA

| N1 | FECHA | LUGAR | CASERIO | COORDENADAS UTM | | ALTITUD msnm | FITO | ZOO | PERIFITON | BENTOS |
|----|------------|--------------------------|--------------------------|-----------------|---------|-----------------|------|-----|-----------|--------|
| | | | | X | L | | | | | |
| 01 | 28/10/2011 | Río Shambillo - T3 | Mariscal Cáceres | 435799 | 9013930 | 278 | x | x | x | x |
| 02 | 28/10/2011 | Río Shambo - T3 | Mariscal Cáceres | 435775 | 9019534 | 278 | x | x | x | x |
| 03 | 29/10/2011 | Río Blanco | Mariscal Cáceres | 435690 | 9020970 | 255 | x | x | x | x |
| 04 | 01/11/2011 | Río Shambo - T1 | Paujil | 429091 | 9008409 | 304 | x | x | x | x |
| 05 | 02/11/2011 | Quebrada Bijao | CCNN. Yamino | 430309 | 9018365 | 286 | x | x | x | x |
| 06 | 02/11/2011 | Río Cético | CCNN. Yamino | 430175 | 9018144 | 283 | x | x | x | x |
| 07 | 02/11/2011 | Río Cachiyacu | CCNN. Yamino | 430681 | 9017763 | 281 | x | x | x | x |
| 08 | 03/11/2011 | Quebrada Aguajal -Yamino | CCNN. Yamino | 429762 | 9013445 | 288 | x | x | x | x |
| 09 | 03/11/2011 | Río Tigre | CCNN. Yamino | 429751 | 9014664 | 279 | x | x | x | x |
| 10 | 03/11/2011 | Río Hormiga | Hormiga | 429273 | 9011649 | 295 | x | x | x | x |
| 11 | 05/11/2011 | Río Shambo -T2 | Shambo-CCNN. Yamino | 429894 | 9013003 | 277 | x | x | x | x |
| 12 | 05/11/2011 | Quebrada Pimpón | Paujil | 431479 | 9008179 | 318 | x | x | x | x |
| 13 | 07/11/2011 | Quebrada Primer Río | Boquerón | 430273 | 8999791 | 364 | x | x | x | x |
| 14 | 07/11/2011 | Río Ignacio | Boquerón | 430169 | 9001145 | 375 | x | x | x | x |
| 15 | 07/11/2011 | Quebrada Huasaco | Erika | 431651 | 8999752 | 361 | x | x | x | x |
| 16 | 08/11/2011 | Río Shambillo - T1 | Shambillo Bajo | 432145 | 9004169 | 341 | x | x | x | x |
| 17 | 08/11/2011 | Quebrada Boquerón | Boquerón | 430940 | 9000155 | 347 | x | x | x | x |
| 18 | 08/11/2011 | Quebrada Negro | La Libertad | 433982 | 9002955 | 328 | x | x | x | x |
| 19 | 08/11/2011 | Quebrada Bagre | La Libertad | 433985 | 9002927 | 330 | x | x | x | x |
| 20 | 08/11/2011 | Quebrada Río Blanco | Río blanco | 436498 | 9007994 | 298 | x | x | x | x |
| 21 | 08/11/2011 | Río Negro | Río Negro | 436606 | 9007988 | 305 | x | x | x | x |
| 22 | 08/11/2011 | Río Shambillo - T 2 | Micaela Bastidas | 434794 | 9008154 | 296 | x | x | x | x |
| 23 | 09/11/2011 | Quebrada Perfume | Santa Trinidad Mediación | 430972 | 9005224 | 335 | x | x | x | x |
| 24 | 09/11/2011 | Quebrada Flores | Santa Trinidad Mediación | 430781 | 9005416 | 329 | x | x | x | x |

Muestreos de Plancton

Fitoplancton

La colecta de fitoplancton fue mediante el filtrado de 200 L de agua a través de una red planctónica con malla de 25 micras. La muestra fue concentrada en 100 ml, y se le agregó una solución de formol al 5%. Los frascos adecuadamente rotulados fueron trasladados al laboratorio de Limnología del IIAP-Quistocha-Iquitos para el análisis cualitativo y cuantitativo.

Zooplancton

La colecta de zooplancton fue similar al fitoplancton, con la diferencia que se empleó una red planctónica con malla de 50 micras y las muestras fueron vertidas en frascos de 100 ml. Los frascos adecuadamente rotulados fueron trasladados al laboratorio de Limnología del IIAP-Quistocha-Iquitos, para el análisis cualitativo y cuantitativo.

Muestreos de Perifiton

Conformado por un conjunto de microorganismos que viven adheridos a las superficies, objetos sumergidos y hojarasca. Las muestras fueron obtenidas de cortes de 5 x 5 cm (25 cm²) de las hojas y cortezas. Posteriormente fueron colocados en frascos de 100 ml y conservados con 3 gotas de formol al 5 %. Los frascos rotulados fueron trasladados al laboratorio de Limnología del IIAP-Quistococha-IQUITOS para el análisis correspondiente (Foto 02).

Muestreos de Bentos

Conformados por macroinvertebrados bentónicos que viven en el fondo de los cuerpos de agua, debajo del sedimento o las rocas. La colecta fue manual en parcelas de 4 m², desde debajo de las rocas. Los ejemplares obtenidos fueron colocados en frascos de plástico de 100 ml y fijados con una solución de formol al 10%. Los frascos rotulados fueron trasladados al laboratorio de IIAP-Quistococha-IQUITOS para el análisis correspondiente.



Foto 01. Colecta de Plancton, Mariscal Cáceres, río Shambillo.



Foto 02. Colecta de perifiton, Mariscal Cáceres, río Shambillo.

3.2.3. Fase de Post campo

En esta etapa fue realizada la identificación de las muestras biológicas colectadas, en los laboratorios de Taxonomía de peces y de Limnología del IIAP.

Peces (Necton)

Para la manipulación de las muestras en el laboratorio fueron lavadas con agua a chorro para eliminar la solución de formol y alcohol, y optimizar las condiciones de trabajo. Luego las muestras fueron separadas en grupos por estaciones de muestreo, y nuevo etiquetado con la información correspondiente para su conservación y presentación definitiva.

La identificación de las especies fue en primera fase mediante comparación con especímenes ya identificados de la colección de peces del IIAP; siguiendo las claves taxonómicas, descripciones originales y todo material bibliográfico disponibles, entre ellos Albert (2001); Britski *et al* (1999); Cope (1872, 1874); Chernoff *et al* (1999); Crampton (1999b); De Pinna (1998); Eigenmann (1912, 1918, 1922), Fowler (1906, 1939, 1940, 1943, 1950), Eigenmann & Allen (1942); Gery (1977), Castro (1986, 1994), Burgess (1989), Mago-Leccia (1994); Machado (1982); Nelson (1994); Ortega y Chang (1998); Ortega, *et al* (2001); Regan (1904); Vari & Harold (2001).

Las especies ícticas reportadas, fueron registradas en una base de datos Excel, que además contenía información sobre, estaciones de muestreo, localidad, número de ejemplares entre otros.

Fitoplancton

En el laboratorio, las muestras fueron concentradas mediante sedimentación, hasta un volumen de 5 ml. Posteriormente, se identificaron las especies, se determinó la abundancia de individuos. La identificación fue con un microscopio compuesto invertido, comparando los microorganismos visualizados con claves taxonómicas y fotografías. El conteo fue con la cámara de Neubauer. Los resultados fueron expresados como organismos por litro (Org/L). Además se realizaron los análisis de Abundancia y Riqueza de especies, así como el de Similaridad y Diversidad.

Zooplancton

Similar al fitoplancton, en laboratorio las muestras fueron concentradas por sedimentación hasta un volumen de 5 mL. Los análisis fueron cualitativos (identificación de especies) y cuantitativos (conteo de individuos por especie). La identificación y el conteo de especies fueron con un microscopio compuesto invertido y de la cámara Sedgwick-Rafter, respectivamente. Para la identificación fueron utilizadas claves taxonómicas y fotografías. Los resultados fueron expresados como organismos por metro cúbico (Org/m³). Además se realizaron los análisis de Abundancia y Riqueza de especies, así como el de Similaridad y Diversidad.

Perifiton

En el laboratorio, las cortezas y/o hojas fueron lavadas minuciosamente para desprender los microorganismos. Para la identificación y conteo de especies se empleó el mismo método que para el fitoplancton. Los resultados se expresaron como organismos por milímetro cuadrado (Org/mm²). Además se realizaron los análisis de Abundancia y Riqueza de especies, así como el de Similaridad y Diversidad.

Bentos (Macroinvertebrados)

Los especímenes fueron identificados y contados con un microscopio compuesto invertido y un microscopio estereoscópico, además, para la identificación se empleó claves taxonómicas. Los resultados se expresaron como organismos por metro cuadrado (Org/m²). Además se realizaron los análisis de Abundancia y Riqueza de especies, así como el de Similaridad y Diversidad.

Los datos obtenidos fueron analizados mediante la estadística descriptiva e inferencial, empleando el programa SPSS versión 15 y Excel.

Estadística descriptiva. Para la representación porcentual de las variables cualitativas en barras circulares. También el análisis de tendencia central para los datos obtenidos en los ríos Shambo y shambillo, con resultados de valores máximo, mínimos, y promedios, la varianza y desviación estándar.

Estadística inferencial. Aplicada a las variables con repeticiones para obtener la varianza y prueba de medias, a fin de detectar las diferencias válidas entre poblaciones (prueba de Fisher). También, se realizó el análisis de Correlación de las variables biométricas para determinar la relación entre todos los parámetros que pueden influir en las poblaciones de peces.

Además se calcularon variables ecológicas para determinar la abundancia y riqueza de especies, diversidad y similaridad de hábitats.

Abundancia y Riqueza de especies

Los datos para los diferentes grupos de organismos colectados fueron agrupados en número de individuos por especie, número de especies por estaciones o lugares de muestreo, y la abundancia relativa del total de especímenes colectados (en porcentajes).

Diversidad

Fue estimada mediante el Índice de Diversidad de Shannon - Wiener (H') (Moreno, 2001)

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

Donde:

p_i : proporción de individuos de la especie i ($p_i = n_i/N$)

n_i : número de individuos de la especie i

N : número total de individuos

Similaridad

Fueron estimadas mediante los índices de similaridad de Jaccard y de Bray-Curtis; este Índice nos indica valores cualitativos de la distribución de especies (Moreno, 2001)

$$C_j = j/(a+b-j)$$

donde:

j : número de especies comunes en ambos sitios

a : número de especies del sitio A

b : número de especies del sitio B

El Índice de Bray-Curtis nos indica los valores cuantitativos de la distribución de las especies (Magurran, 1988)

$$CN = (2jN)/(aN+bN)$$

donde:

aN : es el número total de individuos de la localidad A.

bN : es el número total de individuos de la localidad B.

jN : es la suma de las abundancias menores de las especies encontradas en ambas localidades.

Toda la información fue utilizada para la elaboración del mapa y la memoria descriptiva de la Aptitud Piscícola de la Sub cuenca de Shambillo.

IV. HIDROBIOLOGIA DE LA SUBCUENCA DE SHAMBILLO

4.1. El recurso íctico

Fueron colectados 1310 ejemplares de peces, que corresponden a 32 géneros, 16 familias y 6 ordenes (Tabla 04).

Tabla 04. Especies muestreadas en ríos y quebradas de la Subcuenca de Shambillo, 2011

| ORDEN | FAMILIA | GENERO | ESPECIE | NOMBRE COMUN |
|------------------|--------------------|------------------------------|------------------------------------|---------------------------|
| CHARACIFORMES | Anostomidae | <i>Leporellus</i> | <i>Leporellus vittatus</i> | lisa pintas amarillas |
| | | <i>Leporinus</i> | <i>Leporinus fasciatus</i> | lisa 6 rayas verticales |
| | | | <i>Leporinus friderici</i> | lisa 3 puntos negros |
| | | | <i>Leporinus striatus</i> | lisa 4 rayas horizontales |
| | Characidae | <i>Astyanax</i> | <i>Astyanax bimaculatus</i> | anchoveta |
| | | | <i>Astyanax fasciatus</i> | anchoveta |
| | | <i>Brycon</i> | <i>Brycon cephalus</i> | sabalo ñato |
| | | <i>Cynopotamus</i> | <i>Cynopotamus amazonus</i> | dentón |
| | | <i>Hemibrycon</i> | <i>Hemibrycon polyodon</i> | anchoveta, mojarra |
| | | <i>Moenkhausia</i> | <i>Moenkhausia simulata</i> | mojarra |
| | | <i>Salminus</i> | <i>Salminus affinis</i> | sabalo macho |
| | | <i>Serrasalmus</i> | <i>Serrasalmus cf rhombeus</i> | pañá |
| | Curimatidae | <i>Steindachnerina</i> | <i>Steindachnerina guentheri</i> | inshaco, chio chio |
| | Erythrinidae | <i>Hopleryttrinus</i> | <i>Hopleryttrinus unitaeniatus</i> | larva, shuyo |
| | | <i>Hoplias</i> | <i>Hoplias malabaricus</i> | fasaco |
| | Parodontidae | <i>Parodon</i> | <i>Parodon pongoensis</i> | yulilla opaca |
| Prochilodontidae | <i>Prochilodus</i> | <i>Prochilodus nigricans</i> | boquichico | |
| PERCIFORMES | Cichlidae | <i>Aequidens</i> | <i>Aequidens tetramerus</i> | bujurqui |
| | | | <i>Aequidens cf patricki</i> | bujurqui negro |
| | | <i>Bujurquina</i> | <i>Bujurquina apoparuana</i> | bujurqui |
| | | | <i>Bujurquina cf cordemadi</i> | bujurqui |
| | | | <i>Bujurquina cf ortegai</i> | bujurqui |
| | | <i>Crenicichla</i> | <i>Crenicichla lucius</i> | añashua |
| | | | <i>Crenicichla proteus</i> | añashua |
| | | | <i>Crenicichla sedentaria</i> | añashua |
| GYMNOTIFORMES | Gymnotidae | <i>Gymnotus</i> | <i>Gymnotus carapo</i> | pele |
| MYLIOBATIFORMES | Potamotrygonidae | <i>Potamotrygon</i> | <i>Potamotrygon</i> sp. | raya |
| SILURIFORMES | Auchenipteridae | <i>Tatia</i> | <i>Tatia crutzvergi</i> | ornamental |
| | | | <i>Tatia perugiae</i> | novia |
| | Callichthyidae | <i>Corydoras</i> | <i>Corydoras aeneus</i> | shiruy |
| | Heptapteridae | <i>Rhamdia</i> | <i>Rhamdia quelen</i> | bagre |

| | | | | |
|------------------|---------------|--------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|
| | Loricariidae | Ancystrus | <i>Ancystrus cf dolichopectus</i> | carachama de palo |
| | | | <i>Ancystrus teminckii</i> | carachama barbon diablo |
| | | Aposturisoma | <i>Aposturisoma myriodon</i> | carachama lapicero, shitari |
| | | Chaetostoma | <i>Chaetostoma lineopunctatum</i> | carachama gringa |
| | | | <i>Chaetostoma marmorescens</i> | carachama jetona |
| | | | <i>Chaetostoma</i> sp. | Carachama jetona |
| | | | <i>Chaetostoma taczanowskii</i> | carachama |
| | | Hemiancistrus | <i>Hemiancistrus</i> sp. | carachama |
| | | Hypostomus | <i>Hypostomus carinatus</i> | carachama negra |
| | | | <i>Hypostomus ericius</i> | carachama helicoptero |
| | | | <i>Hypostomus hemicocchliodon</i> | carachama helicoptero |
| | | | <i>Hypostomus oculus</i> | carachama helicoptero |
| | | | <i>Hypostomus plecostomus</i> | carachama helicoptero |
| | | | <i>Hypostomus pyrineusi</i> | carachama |
| | | Laciancistrus | <i>Laciancistrus schomburqui</i> | carachama con espina |
| | | Loricaria | <i>Loricaria similima</i> | carachama lapicero |
| | | Rineloricaria | <i>Rineloricaria lanceolata</i> | carachama lapicero, shitara |
| | | | <i>Rineloricaria</i> sp. | carachama lapicero barbon |
| Pimelodidae | Pimelodus | <i>Pimelodus ornatus</i> | bagre | |
| SYNBRANCHIFORMES | Synbranchidae | <i>Synbranchus</i> | <i>Synbranchus marmoratus</i> | atinga |
| TOTAL: 6 | 16 | 32 | 51 | |

4.1.1. Riqueza y Abundancia del recurso íctico

Análisis de la Riqueza (S) y Abundancia (N) de las especies registradas según jerarquías sistemáticas

El grupo de peces con mayor riqueza (S) de especies correspondió al orden Siluriformes (peces con cuerpo desnudos o con placas) que representó el 45% (23 especies) del total; entre las que destaca la familia Loricariidae con 35% (18 especies) (Figura 01). El orden Characiformes (peces con escamas) representó el 33% (17 especies) del total de especies registradas; se agruparon en 6 familias, siendo Characidae la que presentó el mayor número de especies (8 especies) dentro del orden, el cual representó el 16 % del total de especies. El orden Perciformes (peces con espinas) tiene el 16% (8 especies) de la familia Cichlidae. Los órdenes Myliobatiformes, Synbranchiformes y Gymnotiformes están representados por una familia y una especie cada una, que en conjunto representan el 6% del total (Tabla 05, Tabla 06 y Fig.

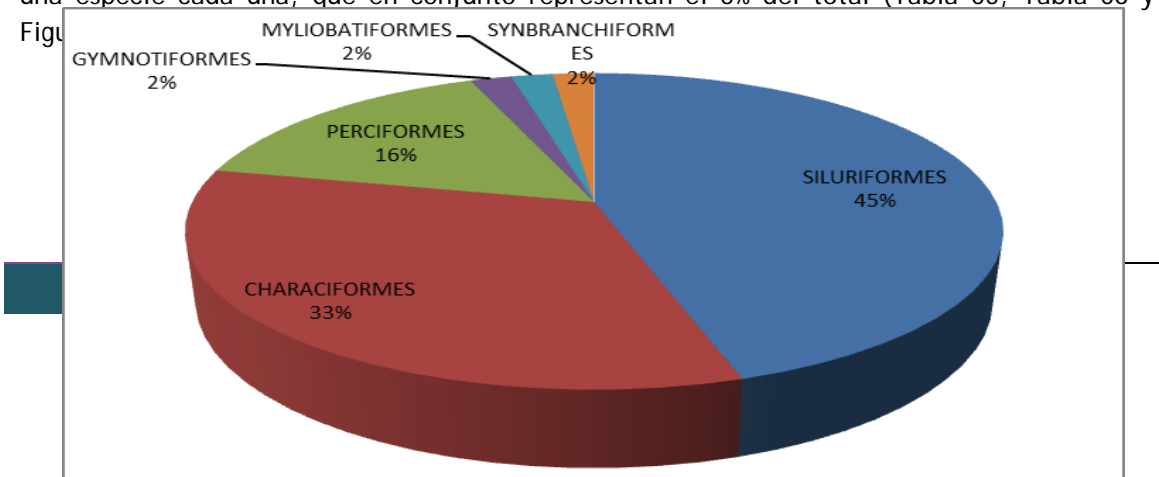


Figura 01. Ordenes de peces y proporción del número de especies

Tabla 05. Riqueza de especies

| ORDEN | FAMILIAS | % | ESPECIES | % |
|------------------|----------|----|----------|----|
| SILURIFORMES | 5 | 33 | 23 | 45 |
| CHARACIFORMES | 6 | 40 | 17 | 33 |
| PERCIFORMES | 1 | 7 | 8 | 16 |
| GYMNOTIFORMES | 1 | 7 | 1 | 2 |
| MYLIOBATIFORMES | 1 | 7 | 1 | 2 |
| SYNBRANCHIFORMES | 1 | 7 | 1 | 2 |

Tabla 06. Riqueza de especies por familia

| ORDENES | FAMILIAS | ESPECIES | % |
|------------------|------------------|----------|----|
| SILURIFORMES | Loricariidae | 18 | 35 |
| | Aucheniptaridae | 2 | 4 |
| | Callichthyidae | 1 | 2 |
| | Heptapteridae | 1 | 2 |
| | Pimelodidae | 1 | 2 |
| CHARACIFORMES | Characidae | 8 | 16 |
| | Anostomidae | 4 | 8 |
| | Erythrinidae | 2 | 4 |
| | Curimatidae | 1 | 2 |
| | Parodontidae | 1 | 2 |
| | Prochilodontidae | 1 | 2 |
| PERCIFORMES | Cichlidae | 8 | 16 |
| GYMNOTIFORMES | Gymnotidae | 1 | 2 |
| MYLIOBATIFORMES | Potamotrygonidae | 1 | 2 |
| SYNBRANCHIFORMES | Synbranchidae | 1 | 2 |

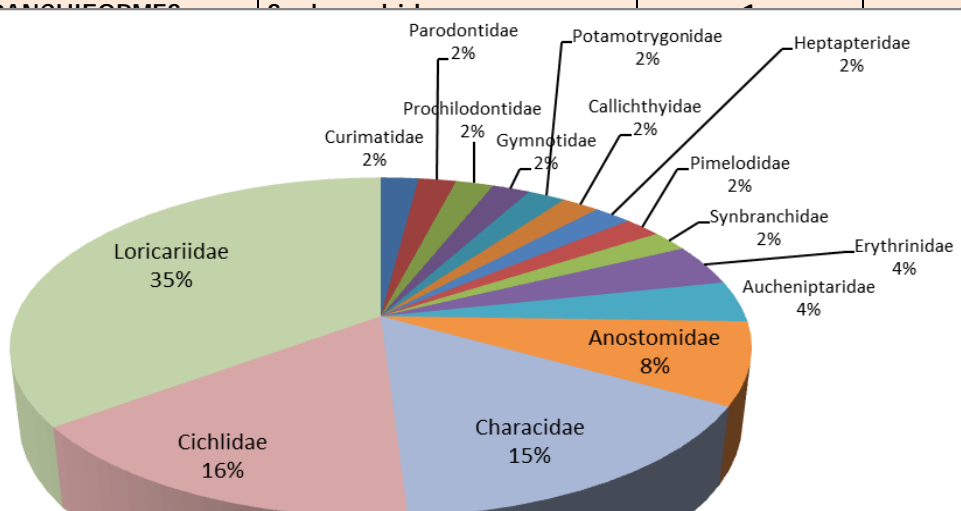


Figura 02. Riqueza de especies por familia

Análisis de la Riqueza (S) y Abundancia (N) según ríos y estaciones de muestreo

El río Shambillo registra la mayor Riqueza (S) con 64% (45 especies), y el río Shambo con 36% (25 especies). La Abundancia de ejemplares capturados por ríos fueron similares, con una diferencia del 2% (Tabla 07). Las especies mas frecuentes en ambos ríos fueron "boquichico" *Prochilodus nigricans* con 571 ejemplares (44%), "anchoveta" *Astyanax bimaculatus* con 264 (20%) e "inshaco" *Steindachnerina guentheri* con 75 ejemplares (6%) (Figura 03).

Tabla 07. Riqueza y Abundancia de especies por ríos

| Ríos | Riqueza | % | Abundancia | % |
|-----------|---------|----|------------|----|
| Shambillo | 45 | 64 | 637 | 49 |
| Shambo | 25 | 36 | 673 | 51 |

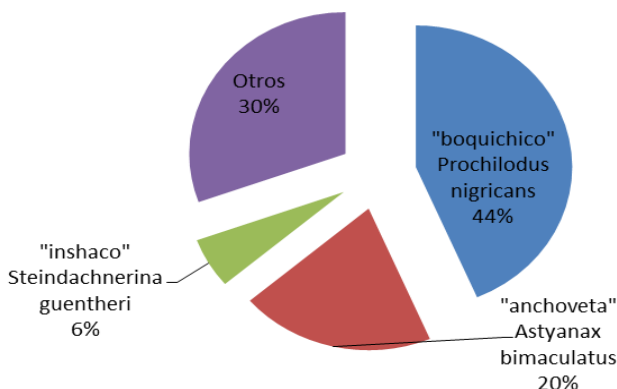


Figura 03. Especies frecuentes en la Subcuenca de Shambillo

En el río Shambillo las estaciones de muestreo con mayor riqueza de especies fueron río Ignacio (12 especies), río Shambillo T2-3 (10 especies) y río Shambillo T3-3 (10 especies). En relación a la abundancia, las estaciones río Shambillo T3-3, río Shambillo T3-2 y río Shambillo T2-3 presentaron la mayor cantidad de ejemplares capturados con 89, 62 y 56 individuos respectivamente (Tabla 08). Las especies mas frecuentes en esta subcuenca fueron boquichico *Prochilodus nigricans* con 237 ejemplares (37%), anchoveta *Astyanax bimaculatus* con 99 (16%) y carachama barbon diablo *Ancystrus temmincki* con 51 (8%), (Figura 04). En la

subcuenca del Shambo, las estaciones río Shambo T3-3 (8 especies), río Blanco (7 especies) y río Tigre (7 especies) fueron los de mayor Riqueza; mientras que las estaciones con mayor número de ejemplares capturados fueron río Blanco con 216, río Hormiga con 191 y río Cachiyacu con 74 (Tabla 09). Las especies más frecuentes en esta subcuenca fueron "boquichico" *Prochilodus nigricans* con 328 ejemplares (49%), "anchoveta" *Astyanax bimaculatus* con 165 (24%) e "inshaco" *Steindachnerina guentheri* con 53 (8%), (Figura 05).

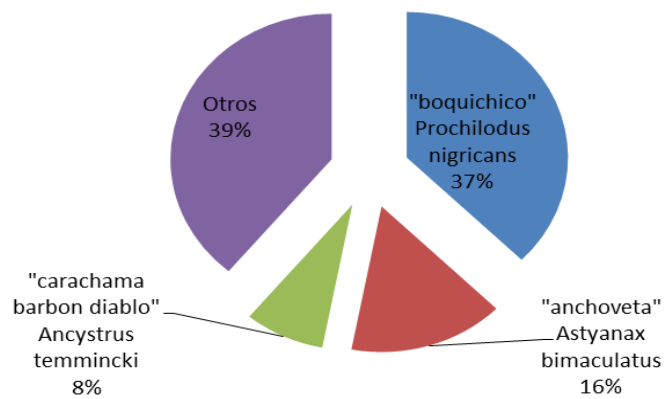


Figura 04. Especies frecuentes en el río Shambillo

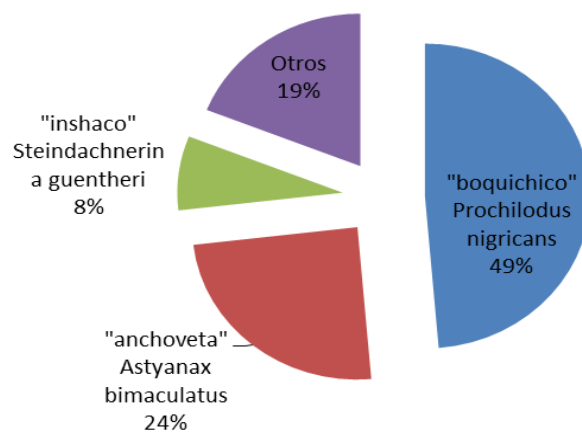


Figura 05. Especies frecuentes en el río Shambo

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|---|----|---|---|---|---|---|---|----|---|---|---|----|---|----|----|----|----|----|----|----|-----|------|
| <i>Corydoras aeneus</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0,6 |
| <i>Crenicichla lucius</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 1 | 1 | 0 | 2 | 0 | 6 | 0,9 |
| <i>Crenicichla proteus</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0,2 |
| <i>Crenicichla sedentaria</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0,2 |
| <i>Cynopotamus amazonus</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 10 | 0 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 23 | 3,6 |
| <i>Gymnotus carapo</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0,2 |
| <i>Hemiancistrus sp.</i> | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0,6 |
| <i>Hemibrycon polyodon</i> | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0,6 |
| <i>Hoplerytinus unitaeniatus</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0,2 |
| <i>Hoplias malabaricus</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0,5 |
| <i>Hypostomus carinatus</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0,3 |
| <i>Hypostomus ericius</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0,2 |
| <i>Hypostomus oculateus</i> | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0,3 |
| <i>Hypostomus pyrineus</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0,2 |
| <i>Laciancistrus schomburqui</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 1,4 |
| <i>Leporellus vittatus</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0,3 |
| <i>Leporinus fasciatus</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0,2 |
| <i>Leporinus friderici</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0,2 |
| <i>Leporinus striatus</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0,5 |
| <i>Loricaria similima</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0,2 |
| <i>Moenkhausia simulata</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 29 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 41 | 6,4 |
| <i>Parodon pongoensis</i> | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 0 | 5 | 23 | 3,6 | |
| <i>Potamotrygon sp.</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0,3 |
| <i>Prochilodus nigricans</i> | 0 | 21 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 11 | 1 | 21 | 16 | 16 | 75 | 36 | 36 | 0 | 237 | 37,2 |

HIDROBIOLOGÍA

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|---|----|---|---|---|---|----|---|----|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|
| <i>Rhamdia quelen</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0,2 |
| <i>Rineloricaria lanceolata</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 3 | 0,5 | |
| <i>Rineloricaria sp.</i> | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0,5 | |
| <i>Salminis affinis</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 1 | 3 | 1 | 6 | 0 | 14 | 2,2 | |
| <i>Steindachnerina guentheri</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 11 | 0 | 1 | 0 | 6 | 0 | 4 | 0 | 0 | 22 | 3,5 | | |
| <i>Tatia crutzvergi</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0,3 | |
| <i>Tatia perugiae</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0,6 | |
| Numero de individuos por estación | 0 | 45 | 5 | 0 | 4 | 4 | 47 | 3 | 50 | 16 | 8 | 24 | 39 | 19 | 56 | 49 | 37 | 89 | 62 | 53 | 27 | 637 | 100 | |
| Numero de especies por estación | 0 | 12 | 3 | 0 | 2 | 1 | 5 | 2 | 6 | 8 | 5 | 9 | 8 | 5 | 10 | 3 | 7 | 10 | 8 | 6 | 6 | 45 | | |

Tabla 09. Abundancia y Riqueza de especies en estación de muestreo subcuena del Shambo

| ESPECIES | Río Shambo - T3-3 | Río Blanco | Río Shambo - T1-2 | Río Shambo- T1-3 | Río Shambo T1-1 | Río Shambo T2-2 | Río Shambo T2-3 | Río Shambo T2-1 | Qb. Bijao | Río Cético | Río Cachiyacu | Río Cachiyacu unión Río Cético | Río Tigre | Aguajal S/N-Yamino | Qb. Aguajal S/N - Yamino | Río Hormiga | Río Shambo T3-1 | Río Shambo T3-2 | Qb. Pimpón | Total | Abundancia relativa % |
|----------------------------------|-------------------|------------|-------------------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------|------------|---------------|--------------------------------|-----------|--------------------|--------------------------|-------------|-----------------|-----------------|------------|-------|-----------------------|
| <i>Aequidens tetramerus</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0,3 |
| <i>Ancistrus temmincki</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0,3 |
| <i>Astyanax bimaculatus</i> | 3 | 1 | 0 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 16 | 0 | 3 | 0 | 0 | 125 | 0 | 0 | 8 | 165 | 24,5 |
| <i>Bujurquina cf. cordemadi</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 6 | 0,9 |
| <i>Chaetostoma marmorescens</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 | 1,0 |
| <i>Chaetostoma sp.</i> | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0,6 |
| <i>Corydoras aeneus</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0,3 |
| <i>Crenicichla lucius</i> | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0,3 |
| <i>Cynopotamus amazonus</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 8 | 1,2 |
| <i>Hemibrycon polyodon</i> | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0,3 |
| <i>Hoplias malabaricus</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0,3 |
| <i>Hypostomus hemiocchliodon</i> | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0,1 |
| <i>Hypostomus plecostomus</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0,3 |
| <i>Hypostomus pyrineus</i> | 1 | 3 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 | 0 | 0 | 21 | 3,1 |
| <i>Laciancistrus schomburqui</i> | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0,1 |
| <i>Leporellus vittatus</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0,1 |

HIDROBIOLOGÍA

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|----|-----|---|---|---|----|----|----|----|----|----|---|----|---|---|-----|----|---|----|-----|------|
| <i>Leporinus friderici</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0,1 |
| <i>Leporinus striatus</i> | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 5 | 0,7 |
| <i>Parodon pongoensis</i> | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 9 | 0 | 0 | 3 | 21 | 3,1 |
| <i>Pimelodus ornatus</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0,1 |
| <i>Pochilodus nigricans</i> | 19 | 202 | 3 | 0 | 1 | 6 | 5 | 1 | 3 | 20 | 56 | 7 | 11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 334 | 49,6 |
| <i>Rineloricaria sp.</i> | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 18 | 2,7 |
| <i>Salminis affinis</i> | 3 | 5 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 11 | 1,6 |
| <i>Serrasalmus rhombeus</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0,1 |
| <i>Steindachnerina guentheri</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 48 | 0 | 0 | 3 | 53 | 7,9 |
| Numero de individuos por estación | 31 | 216 | 7 | 8 | 3 | 15 | 10 | 21 | 11 | 22 | 74 | 7 | 23 | 1 | 1 | 191 | 15 | 0 | 17 | 673 | 100 |
| Numero de especies por estación | 8 | 7 | 4 | 1 | 2 | 5 | 2 | 6 | 4 | 3 | 4 | 1 | 7 | 1 | 1 | 6 | 5 | 0 | 5 | 25 | |

4.1.2. Evaluación de la población íctica en los ríos Shambillo y Shambo.

En los tramos bajos de los ríos Shambillo y Shambo existe un incremento del número de individuos capturados; y entre ambos, el Shambillo presenta la mayor riqueza y abundancia de especies. Los ejemplares más grandes y por consiguiente de mayor peso fueron capturados en el río Shambo. La mayor captura de peces en el río Shambillo (Tabla 10).

Tabla 10. Correlación del número de especies e individuos capturados y datos morfométricos

| TRAMOS | RIO SHAMBILLO | | | TOTAL | RIO SHAMBO | | | TOTAL |
|-----------------|---------------|----------|----------|-------|------------|----------|----------|-------|
| | I alto | II medio | III bajo | | I alto | II medio | III bajo | |
| Nº especies | 17 | 11 | 17 | 45 | 6 | 10 | 11 | 25 |
| Nº ind. | 82 | 142 | 204 | 428 | 18 | 46 | 108 | 172 |
| Talla prom (cm) | 15,9 | 18,5 | 23,3 | 19,2 | 20,1 | 21 | 17,8 | 19,6 |
| Peso prom (g) | 68,5 | 93,4 | 156,9 | 106,2 | 110,3 | 110,6 | 94,2 | 105,0 |
| peso total (Kg) | 4,9 | 14,9 | 44 | 63,8 | 1,7 | 5,1 | 23,1 | 29,9 |

Análisis Estadístico.

Las especies predominantes en los ríos Shambillo y Shambo fueron 9, entre ellas destacan “boquichico” *Prochilodus nigricans* con 50% y “anchoveta” *Astyanax bimaculatus* con 15% (Figura 06), registros que demuestran que estas dos especies tienen mayor capacidad de adaptación y de reproducción en las condiciones imperantes, y recuperación frente a la presión de pesca.

Los valores promedios, de desviación estándar mínimos y máximos para los principales parámetros evaluados en los ríos Shambillo y Shambo, en tres tramos y tres repeticiones están en la Tabla 11.

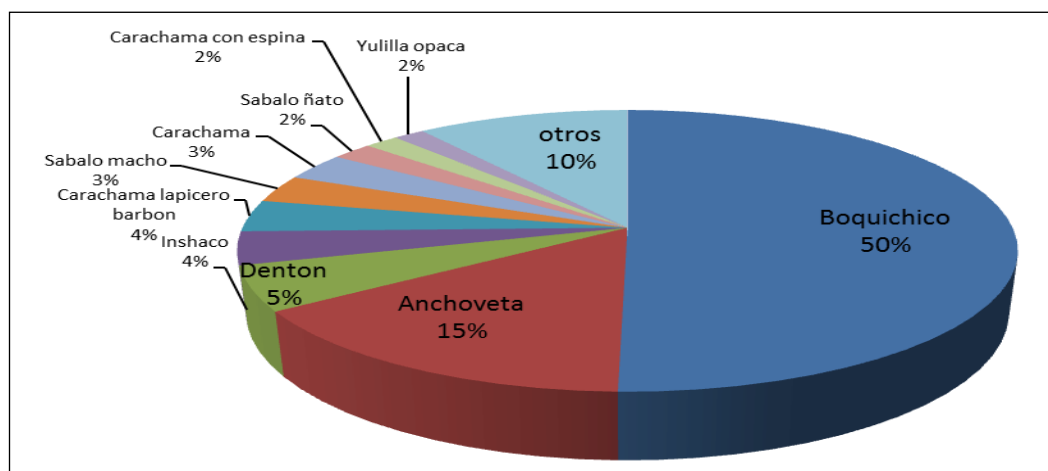


Figura 06. Total de las especies capturadas en los ríos Shambillo y Shambo.

Tabla 11. Análisis estadístico descriptivo para parámetros ictiológicos en los ríos Shambillo y Shambo.

| VARIABLES | n | Media | D.E. | Mín | Máx |
|----------------------|----|---------|---------|------|----------|
| numesp (riqueza) | 18 | 5.56 | 2.99 | 0.00 | 10.00 |
| numind (abundancia) | 18 | 33.33 | 26.25 | 0.00 | 89.00 |
| tallaprom | 18 | 19.46 | 6.75 | 0.00 | 29.28 |
| pesotot | 18 | 5205.67 | 6099.30 | 0.00 | 20493.00 |
| pesoprom | 18 | 105.70 | 58.33 | 0.00 | 234.68 |
| numanch (abundancia) | 18 | 5.11 | 8.07 | 0.00 | 32.00 |
| tapromanch | 18 | 7.47 | 6.91 | 0.00 | 14.60 |
| pesototanch | 18 | 159.50 | 230.51 | 0.00 | 817.00 |
| pesopromanch | 18 | 17.83 | 17.22 | 0.00 | 43.18 |
| numboq (abundancia) | 18 | 16.83 | 21.07 | 0.00 | 75.00 |
| tapromboq | 18 | 22.52 | 9.02 | 0.00 | 32.25 |
| pesototboq | 18 | 3749.56 | 5253.07 | 0.00 | 17932.00 |
| pesopromboq | 18 | 169.02 | 95.62 | 0.00 | 353.26 |

Leyenda:

- numesp: numero de especies (riqueza)
- numind: numero de individuos (abundancia)
- tallaprom: talla promedio
- pesotot: peso total
- pesoprom: peso promedio
- numanch: numero de anchovetas (abundancia)
- tapromanch: talla promedio de anchoveta
- pesototanch: peso total de anchoveta
- pesopromanch: peso promedio anchoveta
- numboq: numero de boquichico (abundancia)
- tapromboq: talla promedio de boquichico
- pesototboq: peso total de boquichico
- pesopromboq: peso promedio de boquichico

Análisis de Varianza de la población íctica de los ríos Shambillo y Shambo.

Los cálculos de varianza (Tabla 12) se aplicaron a tres grupos de variables, uno global que incluye a todas las especies encontradas en los dos ríos, y dos específicas, una para anchoveta y otra para boquichico que fueron las mas abundantes y las únicas que permitieron contar con datos suficientes para el análisis de varianza.

Comparacion entre Ríos

Como se observa en la Tabla 12, el análisis de varianza de las variables globales (que incluye todas las especies de los ríos Shambillo y Shambo) revela que el número de especies ícticas (riqueza) es significativamente diferente entre los dos ríos ($F=7.013$; $Sig.=0.021$) y la diferencia entre el número de individuos (abundancia) por río es altamente significativa ($F=10.67$; $Sig. 0.007$). No se detecta diferencia significativa entre los ríos, respecto a los parámetros: talla promedio ($F=0.017$, $Sig.=0.899$), peso total ($F=3.68$, $Sig.=0.079$) y peso promedio ($F=0.001$, $Sig.=0.973$). En cuanto al análisis de varianza de las variables específicas, anchoveta revela diferencias entre significativas y altamente significativas respecto a los parámetros: numero de individuos (abundancia), talla promedio, peso total y peso promedio,

resultando superior en el río Shambillo. Contrastantemente, la especie boquichico no mostro diferencias significativas entre los dos ríos para ninguno de los cuatro parámetros evaluados.

Tabla 12. Resumen del análisis de varianza de los principales parámetros evaluados en los ríos Shambillo y Shambo.

| Source | Dependent Variable | Type III Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|--------------|--------------------|-------------------------|--------|---------------|--------|-------|
| Río | numesp | 50.000 | 1 | 50.000 | 7.013 | .021 |
| | numind | 3640.889 | 1 | 3640.889 | 10.676 | .007 |
| | tallaprom | .971 | 1 | .971 | 0.017 | .899 |
| | pesotot | 63980672.000 | 1 | 63980672.000 | 3.677 | .079 |
| | pesoprom | 5.109 | 1 | 5.109 | 0.001 | .973 |
| | numanch | 272.222 | 1 | 272.222 | 4.676 | .051 |
| | tapromanch | 371.826 | 1 | 371.826 | 11.451 | .005 |
| | pesototmanch | 290576.056 | 1 | 290576.056 | 7.223 | .020 |
| | pesopromanch | 2517.188 | 1 | 2517.188 | 14.700 | .002 |
| | numboq | 868.056 | 1 | 868.056 | 3.819 | .074 |
| | taproboq | 36.780 | 1 | 36.780 | 0.378 | .550 |
| | pesototboq | 38147200.889 | 1 | 38147200.889 | 3.266 | .096 |
| | pesopromboq | 86.549 | 1 | 86.549 | 0.009 | .928 |
| | Tramo | numesp | 6.778 | 2 | 3.389 | 0.475 |
| numind | | 3781.333 | 2 | 1890.667 | 5.544 | .020 |
| tallaprom | | 21.279 | 2 | 10.639 | 0.186 | .833 |
| pesotot | | 335740416.333 | 2 | 167870208.167 | 9.648 | .003 |
| pesoprom | | 4038.094 | 2 | 2019.047 | 0.458 | .643 |
| numanch | | 21.778 | 2 | 10.889 | 0.187 | .832 |
| tapromanch | | 36.145 | 2 | 18.073 | 0.557 | .587 |
| pesototmanch | | 3052.333 | 2 | 1526.167 | 0.038 | .963 |
| pesopromanch | | 431.624 | 2 | 215.812 | 1.260 | .319 |
| numboq | | 3724.333 | 2 | 1862.167 | 8.192 | .006 |
| taproboq | | 118.131 | 2 | 59.065 | 0.606 | .561 |
| pesototboq | | 277155061.444 | 2 | 138577530.722 | 11.866 | .001 |
| pesopromboq | | 32142.261 | 2 | 16071.130 | 1.596 | .243 |
| Repetición | | numesp | 10.111 | 2 | 5.056 | 0.709 |
| | numind | 201.333 | 2 | 100.667 | 0.295 | .750 |
| | tallaprom | 65.269 | 2 | 32.635 | 0.570 | .580 |
| | pesotot | 23912304.333 | 2 | 11956152.167 | 0.687 | .522 |
| | pesoprom | 941.473 | 2 | 470.736 | 0.107 | .899 |
| | numanch | 115.111 | 2 | 57.556 | 0.989 | .400 |
| | tapromanch | 15.106 | 2 | 7.553 | 0.233 | .796 |
| | pesototmanch | 126946.333 | 2 | 63473.167 | 1.578 | .246 |
| | pesopromanch | 34.842 | 2 | 17.421 | 0.102 | .904 |
| | numboq | 224.333 | 2 | 112.167 | 0.493 | .622 |
| | taproboq | 60.388 | 2 | 30.194 | 0.310 | .739 |
| | pesototboq | 13660595.444 | 2 | 6830297.722 | 0.585 | .572 |
| | pesopromboq | 2368.710 | 2 | 1184.355 | 0.118 | .890 |

Comparación entre tramos

En cuanto a los valores globales, el resumen del análisis de varianza (tabla 12) nos muestra diferencia significativa y altamente significativa para los parámetros número de individuos (abundancia) y peso total respectivamente ($F=5.54$, $Sig.0.02$ y $F=9.65$, $Sig.=0.003$). En relación a las variables número de especies, talla promedio y peso promedio no hay diferencias significativas entre tramos. El análisis estadístico de tramos respecto a la especie anchoveta, expresa que no hubo diferencia estadísticamente significativa para ninguno de los cuatro parámetros evaluados. En cambio, para el boquichico se observa diferencia altamente significativa entre tramos a juzgar por el número de individuos y el peso total con valores de $F=8.19$, $Sig.=0.006$ y $F=11.86$, $Sig.=0.001$ respectivamente.

Es interesante tener en cuenta las tendencias contrastantes entre los parámetros para las dos especies evaluadas: anchoveta no muestra diferencias entre tramos mientras que boquichico si muestra diferencias. Respecto a la comparación entre ríos las tendencias son invertidas, es decir que para el caso de anchoveta existen diferencias significativas, mientras que para el caso del boquichico no se detectaron diferencias significativas. En el primer caso, anchoveta es una especie local adaptada a diferentes pisos altitudinales por lo tanto se encuentra mejor distribuida por talla a lo largo de los ríos mientras que boquichico llega desde el llano amazónico para reproducirse distribuyéndose los individuos de mayor tamaño en los tramos bajos y los más pequeños en los tramos medio y alto del río (Rodríguez y Kossowski, 2004). En el segundo caso, la mayor variabilidad en los parámetros evaluados para anchoveta señalan que uno de los ríos, en este caso Shambillo, reúne mejores condiciones ambientales que favorecen su desarrollo, mientras que para boquichico ambos ríos son importantes. Es necesario mencionar que las capturas de anchoveta fueron escasas en el río Shambo sin embargo en su tramo alto y los tributarios fue alto, probablemente el agua salobre del río Shambo (Paredes, 2011) es un factor determinante en la presencia de esta especie lo cual indicaría que el boquichico se adapta mejor a diferentes condiciones físicas y químicas del agua.

Diferencias entre repeticiones

El análisis no detectó diferencias estadísticamente significativas entre repeticiones para ninguna de las 13 variables evaluadas.

Correlación de Parámetros Principales.

En el análisis de correlación de la población íctica en los ríos Shambillo y Shambo (Tabla 13), se observa que el número de especies presenta una correlación significativa con la talla promedio ($r^2=0.519^*$ $Sig.=0.027$), lo cual podría indicarnos que la riqueza de especies no es un factor que afecte el normal desarrollo de las especies y que los ecosistemas tienen capacidad para cubrir los requerimientos de cada una de ellas. También existe una correlación entre significativa y muy significativa entre el número de especies con los parámetros correspondientes al boquichico, mas no así con los de la anchoveta que no presenta significancia entre el número de especies con ninguno de los parámetros evaluados. Este resultado nos indica que el boquichico es una especie que interactúa bien con muchas especies mientras que anchoveta no.



Tabla 13. Análisis de correlaciones (Coeficiente de Pearson) para 13 parametros evaluados de la población íctica de los ríos Shambillo y Shambo.

| | | Correlations | | | | | | | | | | | | |
|--------------|---------------------|--------------|--------|-----------|---------|----------|---------|------------|---------------|---------------|--------|----------|------------|--------------|
| | | numesp | numind | tallaprom | pesotot | pesoprom | numanch | tapromanch | pesototm anch | pesopro manch | numboq | taproboq | pesototboq | pesopro mboq |
| numesp | Pearson Correlation | 1 | .689** | .519* | .620** | .472* | -.090 | .381 | -.006 | .415 | .528* | .625** | .536* | .600** |
| | Sig. (2-tailed) | | .002 | .027 | .006 | .048 | .722 | .119 | .982 | .087 | .024 | .006 | .022 | .009 |
| | N | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 |
| numind | Pearson Correlation | .689** | 1 | .421 | .913** | .526* | .224 | .500* | .278 | .545* | .925** | .455 | .859** | .429 |
| | Sig. (2-tailed) | .002 | | .082 | .000 | .025 | .372 | .035 | .264 | .019 | .000 | .058 | .000 | .075 |
| | N | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 |
| tallaprom | Pearson Correlation | .519* | .421 | 1 | .526* | .852** | -.252 | .123 | -.218 | .145 | .484* | .853** | .503* | .791** |
| | Sig. (2-tailed) | .027 | .082 | | .025 | .000 | .313 | .626 | .386 | .566 | .042 | .000 | .033 | .000 |
| | N | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 |
| pesotot | Pearson Correlation | .620** | .913** | .526* | 1 | .666** | -.052 | .393 | .030 | .459 | .972** | .493* | .980** | .591** |
| | Sig. (2-tailed) | .006 | .000 | .025 | | .003 | .838 | .107 | .907 | .055 | .000 | .038 | .000 | .010 |
| | N | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 |
| pesoprom | Pearson Correlation | .472* | .526* | .852** | .666** | 1 | -.391 | -.016 | -.345 | .051 | .668** | .727** | .648** | .658** |
| | Sig. (2-tailed) | .048 | .025 | .000 | .003 | | .109 | .950 | .161 | .839 | .002 | .001 | .004 | .003 |
| | N | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 |
| numanch | Pearson Correlation | -.090 | .224 | -.252 | -.052 | -.391 | 1 | .554* | .973** | .521* | .018 | -.144 | -.036 | -.269 |
| | Sig. (2-tailed) | .722 | .372 | .313 | .838 | .109 | | .017 | .000 | .027 | .944 | .568 | .887 | .281 |
| | N | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 |
| tapromanch | Pearson Correlation | .381 | .500* | .123 | .393 | -.016 | .554* | 1 | .626** | .977** | .379 | .074 | .393 | .089 |
| | Sig. (2-tailed) | .119 | .035 | .626 | .107 | .950 | .017 | | .005 | .000 | .121 | .770 | .106 | .727 |
| | N | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 |
| pesototmanch | Pearson Correlation | -.006 | .278 | -.218 | .030 | -.345 | .973** | .626** | 1 | .633** | .073 | -.076 | .055 | -.179 |
| | Sig. (2-tailed) | .982 | .264 | .386 | .907 | .161 | .000 | .005 | | .005 | .773 | .765 | .830 | .478 |
| | N | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 |
| pesopromanch | Pearson Correlation | .415 | .545* | .145 | .459 | .051 | .521* | .977** | .633** | 1 | .440 | .136 | .473* | .156 |
| | Sig. (2-tailed) | .087 | .019 | .566 | .055 | .839 | .027 | .000 | .005 | | .067 | .591 | .048 | .536 |
| | N | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 |
| numboq | Pearson Correlation | .528* | .925** | .484* | .972** | .668** | .018 | .379 | .073 | .440 | 1 | .429 | .962** | .475* |
| | Sig. (2-tailed) | .024 | .000 | .042 | .000 | .002 | .944 | .121 | .773 | .067 | | .076 | .000 | .046 |
| | N | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 |
| taproboq | Pearson Correlation | .625** | .455 | .853** | .493* | .727** | -.144 | .074 | -.076 | .136 | .429 | 1 | .466 | .880** |
| | Sig. (2-tailed) | .006 | .058 | .000 | .038 | .001 | .568 | .770 | .765 | .591 | .076 | | .051 | .000 |
| | N | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 |
| pesototboq | Pearson Correlation | .536* | .859** | .503* | .980** | .648** | -.036 | .393 | .055 | .473* | .962** | .466 | 1 | .607** |
| | Sig. (2-tailed) | .022 | .000 | .033 | .000 | .004 | .887 | .106 | .830 | .048 | .000 | .051 | | .008 |
| | N | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 |
| pesopromboq | Pearson Correlation | .600** | .429 | .791** | .591** | .658** | -.269 | .089 | -.179 | .156 | .475* | .880** | .607** | 1 |
| | Sig. (2-tailed) | .009 | .075 | .000 | .010 | .003 | .281 | .727 | .478 | .536 | .046 | .000 | .008 | |
| | N | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 |

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Indices de Diversidad y Similitud.

El índice de Shannon (Tabla 14) nos indica que la diversidad de especies en ambas subcuencas (Shambillo y Shambo) es baja, mientras que entre ríos, la diversidad difiere, observándose un mayor valor en el río Shambo. El ligero incremento de este índice en el río Shambo probablemente se debe a la mejor relación entre las especies en dicho río.

En relación a la similitud (Tabla 15), el índice cualitativo nos indica que existen escasas especies comunes entre cuencas y entre ríos, mientras que el índice cuantitativo nos indica que la abundancia entre cuencas es medianamente similar y entre ríos es baja.

Tabla 14. Índice de Diversidad

| LUGAR | INDICE SHANNON |
|------------------------|----------------|
| SUBCUENCA DE SHAMBILLO | 1,793 |
| SUBCUENCA DE SHAMBO | 1,661 |
| RÍO SHAMBILLO | 1,886 |
| RÍO SHAMBO | 2,208 |

Tabla 15. Índice de Similitud

| LUGAR | I. CUALITATIVO | I. CUANTITATIVO |
|----------------------------------|----------------|-----------------|
| ENTRE CUENCAS (Shambillo/Shambo) | 0,373 | 0,616 |
| ENTRE RÍOS (Shambillo/Shambo) | 0,400 | 0,303 |

3.1.3. Uso de las especies ícticas

Las especies ícticas evaluadas y registradas fueron de porte mediano que en su etapa juvenil pueden ser aprovechados como ornamental y en la etapa adulta como peces de consumo, representan el 43% (22 especies) de las capturas; un segundo grupo de especies son los ornamentales que se caracterizan por ser de pequeño tamaño y constituyen el 39% (20 especies) del total evaluado, solo el 18% (9 especies) son exclusivos para el consumo humano (Figura 07 y Tabla 16).

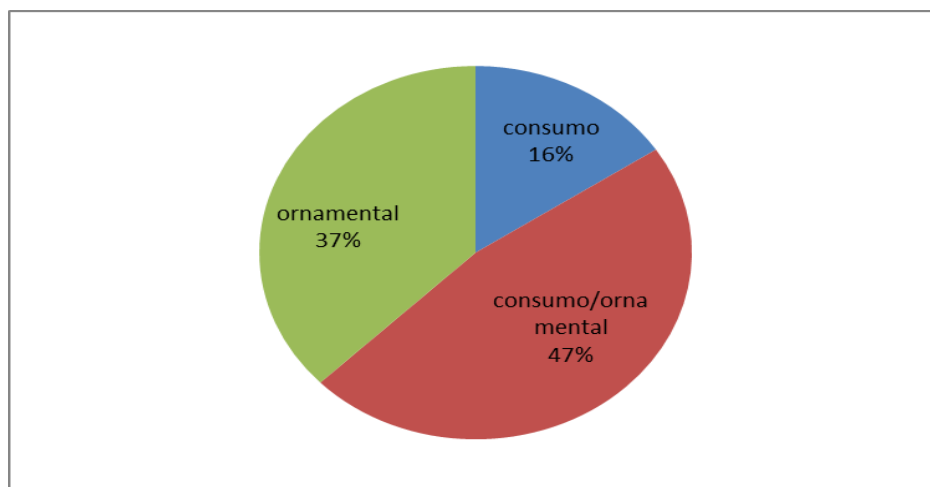


Figura 07. Principales usos de las especies capturadas

Tabla 16. Usos de las especies capturadas

| ESPECIE | NOMBRE COMUN | USOS |
|-----------------------------------|-----------------------------|------|
| <i>Brycon cephalus</i> | sabalo ñato | C |
| <i>Cynopotamus amazonus</i> | denton | C |
| <i>Salminus affinis</i> | sabalo macho | C |
| <i>Prochilodus nigricans</i> | boquichico | C |
| <i>Rhamdia quelen</i> | bagre | C |
| <i>Ancistrus cf dolichopterus</i> | carachama de palo | C |
| <i>Hypostomus hemiocchliodon</i> | carachama helicoptero | C |
| <i>Hoplias malabaricus</i> | fasaco | C |
| <i>Astyanas bimaculatus</i> | anchoveta | CO |
| <i>Astyanax fasciatus</i> | anchoveta | CO |
| <i>Hemibrycon polyodon</i> | anchoveta, mojarra | CO |
| <i>Crenicichla lucius</i> | añashua | CO |
| <i>Crenicichla sedentaria</i> | añashua | CO |
| <i>Pimelodus ornatus</i> | bagre | CO |
| <i>Aequidens tetramerus</i> | bujurqui | CO |
| <i>Hypostomus pyrineusi</i> | carachama | CO |
| <i>Chaetostoma taczanowskii</i> | carachama | CO |
| <i>Chaetostoma lineopunctatum</i> | carachama gringa | CO |
| <i>Hypostomus ericius</i> | carachama helicoptero | CO |
| <i>Hypostomus plecostomus</i> | carachama helicoptero | CO |
| <i>Hypostomus oculus</i> | carachama helicoptero | CO |
| <i>Chaetostoma marmorescens</i> | carachama jetona | CO |
| <i>Chaetostoma sp.</i> | carachama jetona | CO |
| <i>Loricaria similima</i> | carachama lapicero | CO |
| <i>Rineloricaria sp.</i> | carachama lapicero barbon | CO |
| <i>Aposturisoma myriodon</i> | carachama lapicero, shitari | CO |

| | | |
|-----------------------------------|------------------------------|----|
| <i>Hypostomus carinatus</i> | carachama negra | CO |
| <i>Hopleretrynus unitaeniatus</i> | larva, shuyo | CO |
| <i>Leporinus friderici</i> | lisa 3 puntos negros | CO |
| <i>Leporinus fasciatus</i> | lisa 6 rayas verticales | CO |
| <i>Leporellus vittatus</i> | lisa pintas amarillas | CO |
| <i>Serrasalmus cf rhombeus</i> | pañá | CO |
| <i>Crenicichla proteus</i> | añashua | O |
| <i>Synbranchus marmoratus</i> | atinga | O |
| <i>Bujurquina apoparuana</i> | bujurqui | O |
| <i>Bujurquina cf cordemadi</i> | bujurqui | O |
| <i>Bujurquina cf ortegai</i> | bujurqui | O |
| <i>Aequidens cf patricki</i> | bujurqui negro | O |
| <i>Hemiancistrus sp.</i> | carachama | O |
| <i>Ancystrus teminckii</i> | carachama barbon diablo | O |
| <i>Laciancistrus schomburqui</i> | carachama con espina | O |
| <i>Rineloricaria lanceolata</i> | carachama lapicero o shitara | O |
| <i>Steindachnerina guentheri</i> | inshaco, chio chio | O |
| <i>Moenkhausia simulata</i> | mojarra | O |
| <i>Tatia perugiae</i> | novia | O |
| <i>Tatia crutzvergi</i> | ornamental | O |
| <i>Gymnotus carapo</i> | pele, macana | O |
| <i>Potamotrygon sp.</i> | raya | O |
| <i>Corydoras aeneus</i> | shiruy | O |
| <i>Leporinus striatus</i> | lisa 4 rayas horiz | O |
| <i>Parodon pongoensis</i> | yulilla opaca | O |

Las especies que pueden ser empleados como peces de consumo y ornamental son: variedades de lisas *Leporellus vittatus*, *Leporinus fasciatus*, *Leporinus friderici*; anchovetas *Astyanax bimaculatus* y *Astyanax fasciatus*; mojarra *Hemibrycon polyodon*; añashua *Crenicichla lucius* y *Crenicichla sedentaria*; variedades de carachama como *Chaetostoma lineopunctatum*, *Chaetostoma marmorescens*, *Hypostomus ericius*, *Hypostomus pyrineusi*, *Hypostomus plecostomus*, *Hypostomus oculus*, *Loricaria similima*, *Aposturisma myriodon*; además bagre *Pimelodus ornatus*; paña *Serrasalmus cf rhombeus*; bujurqui *Aequidens tetramerus*, entre otros (Fotos 03,04,05,06,07,08,09,10,11,12,13,14,15,16 y 17).



Foto 03. lisa pintas amarillas *Leporinus vittatus*



Foto 04. lisa tres puntos *Leporinus friderici*



Foto 05. anchoveta, mojarra *Hemibrycon polyodon*



Foto 06. añashua *Crenicichla lucius*



Foto 07. añashua *Crenicichla sedentaria*



Foto 08. carachama gringa *Chaetostoma lineopunctatum*



Foto 09. carachama jetona *Chaetostoma marmorecens*



Foto 10. carachama helicóptero *Hypostomus ericius*



Foto 11. carachama helicóptero *Hypostomus plecostomus*



Foto 12. carachama *Hypostomus pyrineusi*



Foto 13. carachama helicóptero *Hypostomus oculus*



Foto 14. bagre *Pimelodus ornatus*



Foto 15. carachama lapicero *Loricaria simillima*



Foto 16. paña *Serrasalmus cf rhombeus*



Foto 17. bujurqui *Aequidens tetramerus*

Entre las especies de uso ornamental destacan: añashua *Crenicichla proteus*; novia *Tatia perugiae* y *Tatia crutzvergi*; raya *Potamotrygon* sp.; mojarrra *Moenkhausia simulata*; shiruy *Corydoras aeneus*; variedades de bujurqui como *Aequidens cf patricki*, *Bujurquina apoparuana*, *Bujurquina cf cordemadi* y *Bujurquina cf ortegai*; lisa *Leporinus striatus* y, diferentes tipos de carachama *Lasiancistrus schomburqui*, *Rineloricaria lanceolata*, *Ancistrus teminckii* entre otros (Fotos 18,19,20,21,22,23,24,25,26,27).



Foto 18. añashua *Crenicichla proteus*



Foto 19. novia *Tatia perugiae*



Foto 20. raya *Potamotrygon* sp.



Foto 21. mojarra *Moenkhausia simulata*



Foto 22. shiruy *Corydoras aeneus*



Foto 23. bujurqui *Bujurquina apoparuana*



Foto 24. lisa 4 rayas horizontales *Leporinus striatus*



Foto 25. carachama con espina *Lasiancistrus schomburqui*



Foto 26. carachama *Rineloricaria lanceolata*



Foto 27. carachama barbon diablo *Ancistrus temmincki*

Pocas son las especies de consumo, las mas importantes son boquichico *Prochilodus nigricans*; sábalo macho *Salminus affinis*; sábalo ñato *Brycon cephalus*; denton *Cynopotamus amazonus*; bagre *Rhamdia quelen*, fasaco *Hoplias malabaricus*; carachamas *Ancistrus cf dolichopterus*, *Hypostomus hemiocchliodon*, entre otros (Fotos 28,29,30,31 y 32).



Foto 28. boquichico *Prochilodus nigricans*



Foto 29. sábalo macho *Salminus affinis*



Foto 30. sábalo ñato *Brycon cephalus*



Foto 31. denton *Cynopotamus amazonus*



Foto 32. fasaco *Hoplias malabaricus*

4.2. La pesca en la Subcuenca de Shambillo

En la zona de estudio se realiza principalmente pesca de subsistencia. Algunos pobladores ocasionalmente pescan para pequeña venta de peces de consumo y ornamental. Es una actividad económica secundaria, debido a que los pobladores se dedican principalmente a la agricultura. Esta actividad se realiza para satisfacer en parte la demanda de proteína animal de la zona.

La pesca se realiza principalmente en los ríos Shambo, Blanco, Shambillo y Cachiyacu; otros lugares de pesca referidos son los ríos Cetico, Negro e Ignacio y la quebrada Bijao (Figura 08). Las especies importantes que frecuentemente capturan son boquichico (14%), variedades de carachamas (13%) y sábalo (12%), otras especies que se capturan en menor proporción son denton, fasaco anchoveta, bagre, lisa, carachama lapicero, toa, inshaco, doncella, añashua, raya, yulilla, maparate y anguilla, las mismas que representan el 60% de las capturas (Figura 09). Los principales sitios o hábitats de pesca son las pozas, cashueras y remansos; otros habitas son las rocas, piedras, desembocaduras del río, islas, orillas de playa y palizadas (Figura 10). La mejor época de pesca es el verano (Figura 11); los aparejos de pesca que mas emplean son anzuelos, red hondera y tarrafa, en menor proporción emplean flechas, explosivos red de arrastre, red agallera y arpón (Figura 12).

Esta actividad lo realizan 1 o 2 veces a la semana y/o entre 2 y 4 veces al mes; los rangos de capturas varían de 1 a 20 kg, con un promedio de 12,3 kg. Las mayores capturas lo obtienen en las desembocadura de los ríos Shambo, Shambillo, Blanco y Cachiyacu, en las zonas superficiales (regaderas) y en las pozas existentes en las mismas; se desplazan en pequeños botes o canoas con motor peque peque de 13 Hp y emplean pequeñas mallas de pesca, la mas frecuente es la red hondera de 50 m largo por 3,5 m de ancho y abertura de malla de 2,5 pulg (Tabla 17).

A lo largo de los ríos Shambo, Shambillo, Blanco y Cachiyacu existen pozas cuya profundidades varían de 2 a 7 m. Los pobladores prefieren pescar en pozas poco profundas (de entre 2 a 3,5 m) y evitan las pozas de mayor profundidad por la presencia de rayas.

Tabla 17. Características de las redes de pesca frecuentemente empleados en la zona

| TIPO DE APAREJO | largo (m) | ancho (m) | malla (pulg) |
|-----------------|-----------|-----------|--------------|
| RED HONDERA | 30 a 70 | 1,5 a 4,5 | 2,5 a 3,5 |
| RED TRAMPA | 50 | 3 | 2,5 |
| RED ARRASTRE | 30 a 50 | 3 | 2,5 a 3,5 |

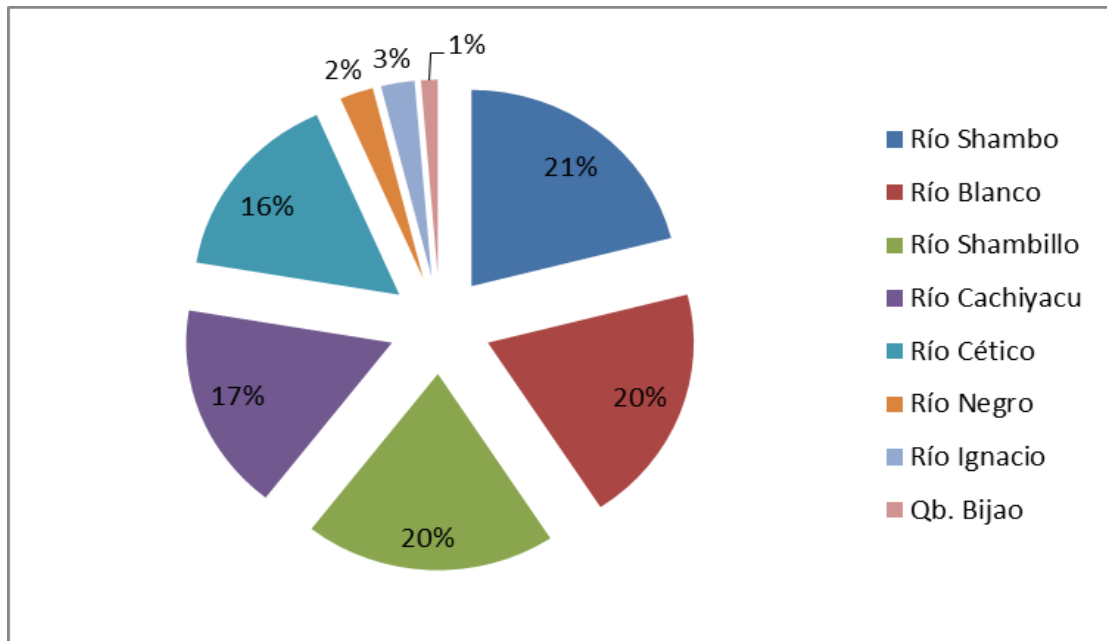


Figura 08. Lugares de pesca en la subcuenca del Shambillo

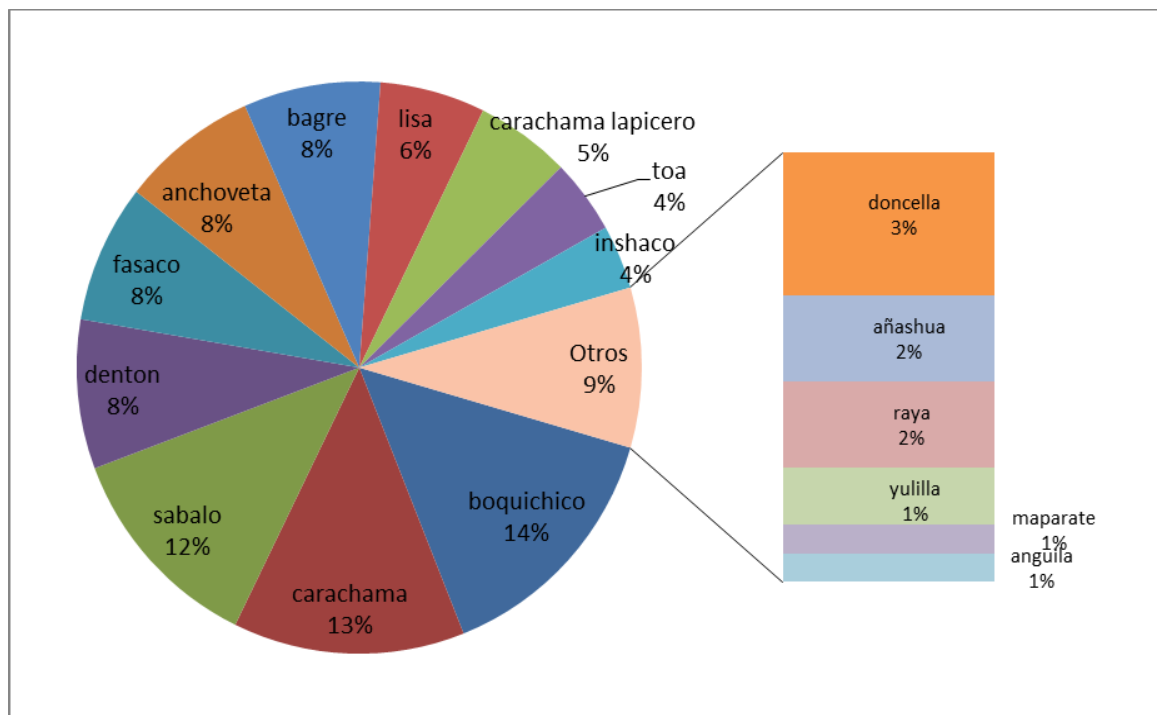


Figura 09. Especies frecuentes en las capturas

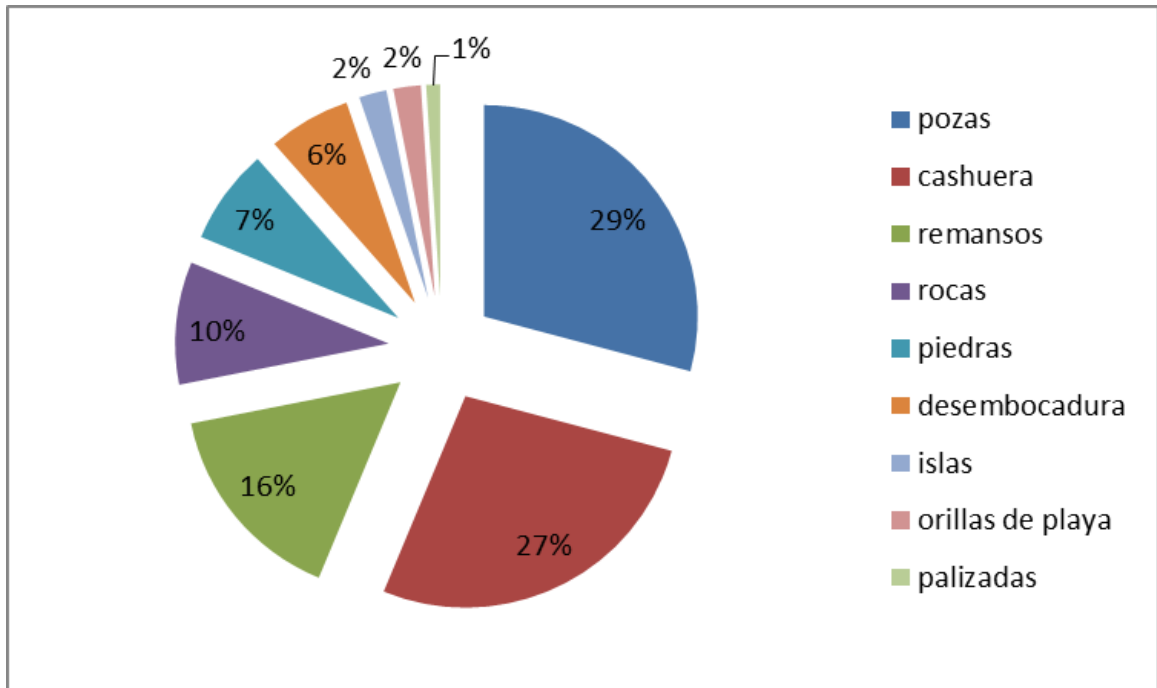


Figura 10. Sitios o Habitats de pesca en la subcuenca del Shambillo

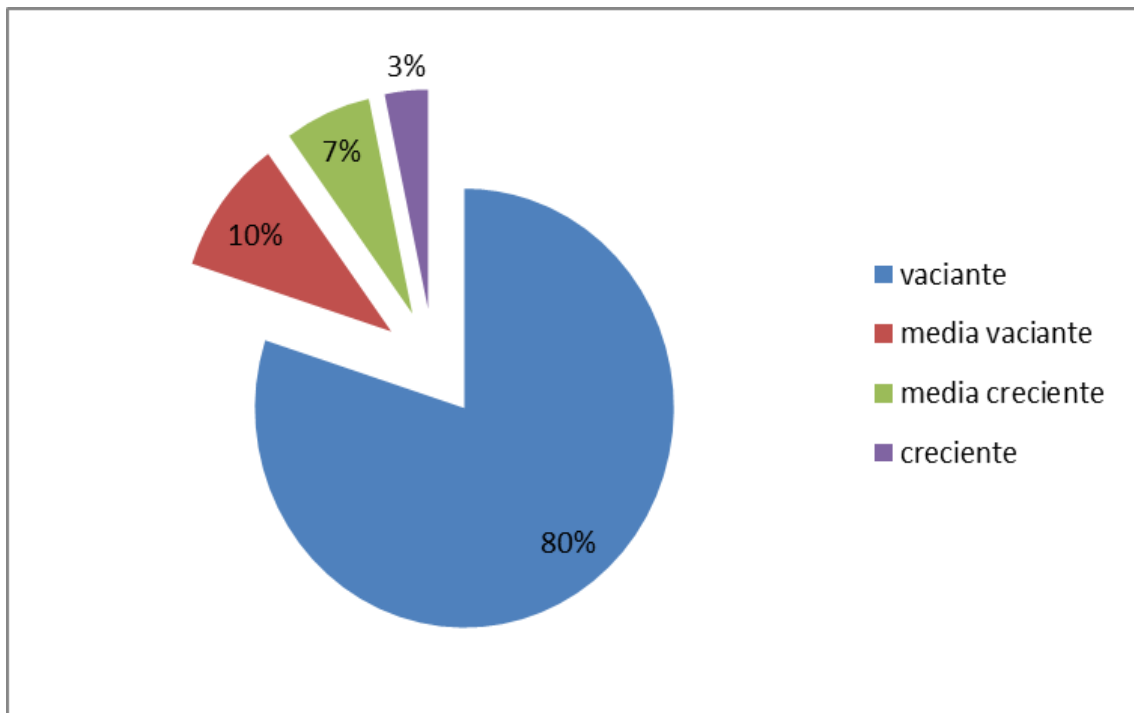


Figura 11. Epoca de pesca

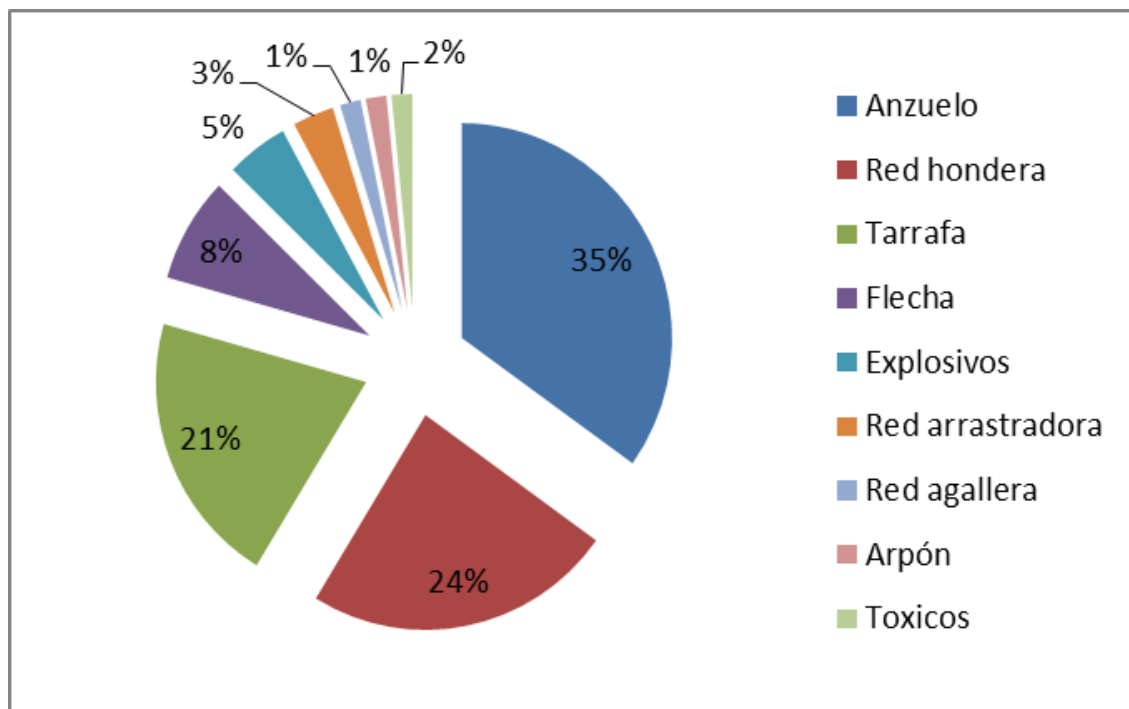


Figura 12. Aparejos de pesca empleados por los pescadores.

PESCA DE SUBSISTENCIA

Lo realizan principalmente pobladores locales en ríos y quebradas del área de estudio, generalmente en áreas cercanas a su comunidad. Emplean la mano, anzuelos, tarrafas y/o mallas honderas, arrastre y trampas (Fotos 33,34). Las capturas varían entre 1 a 20 kg/faena de pesca, que normalmente dura de 4 a 6 horas. El excedente de la pesca puede ser comercializada en la comunidad o compartida con la familia en forma gratuita.

Pesca de peces de consumo

Lo realizan pobladores de Boqueron, Selva Turística, Shambillo Bajo, Shambo, las comunidades Nativas de Yamino y Mariscal Cáceres, en los tramos bajos de los ríos Shambillo, Shambo y Río Blanco, emplean mallas honderas, tarrafas y anzuelos, las capturas no sobrepasan los 20 kg. Se comercializa localmente por kilos a 10.00 soles el fresco y 8.00 soles el salado.

Pesca de peces ornamentales

Ocasionalmente, pobladores locales y foráneos acuden a pescar especies ornamentales en las quebradas de aguajales, donde viven algunas especies importantes como shiruy *Corydoras aeneus*, novia *Tatia perugiae* y *Tatia crutzvergi*, pele *Gymnotus carapo*, bujurqui *Aequidens cf patricki*, entre otros. El precio de cada ejemplar oscila entre 0.5 a 1.0 nuevo sol.



Foto 33. Faena de pesca con red trampa



Foto 34. Pesca con Atarraya

4.3. Factores que afectan al recurso pesquero

Los factores más frecuente son los métodos de pesca depredatoria que desarrollan para la captura de peces. Por lo general emplean tóxicos como el barbasco y agroquímicos, además de explosivos.

El barbasco *Lonchocarpus spp.* es una raíz que produce rotenona, sustancia que afecta el sistema nervioso de los peces causando desorientación lo cual facilita su captura. Lo emplean principalmente los pobladores de las Comunidades Nativas de Yamino y Mariscal Caceres.

El principal agroquímico que emplean para capturar peces es Phostoxin en tabletas cuyo componente activo es Aluminio Fosfito, de alta toxicidad, que se usa para matar insectos y roedores en los cultivos agrícolas de la zona; dichas tabletas son trituradas y mezcladas con arroz cocinado y vertidos en las orillas de los ríos y quebradas causando gran mortandad de peces. Esta practica ha sido referido por muchos pobladores y observado en las quebradas Primer Río y Río Blanco, también en los ríos Negro y Shambillo. Este plaguicida se expende en las tiendas de agroquímicos del caserío Boqueron a S/.1.00 (Un nuevo sol) la tableta y S/. 20.00 (Veinte nuevos soles) el tubo de 30 unidades.

El uso de explosivos es frecuente en la zona, lo emplean principalmente en las pozas profundas de los ríos Shambillo, Shambo, Cachiyacu y Blanco, de esta manera ahorran tiempo y disminuyen los riesgos de picadura de raya. Esta práctica se ha observado en el tramo bajo del río Shambo. Su uso destruye las pozas (los colmatan volviéndolos superficiales) en el que se refugian los peces al bajar el nivel de las aguas, ocasionando gran mortandad y como consecuencia perdida de la diversidad y abundancia íctica de la zona.

Otros factores que afectan son, la extracción de "ripio", la actividad agrícola y forestal que destruye hábitats, carga de sedimentos al río y calienta las aguas produciendo migraciones locales y muerte por asfixia a los peces.

4.4. Comunidad Plantónica de la subcuenca de Shambillo

En los muestreos realizados en la subcuenca de Shambillo, el fitoplancton (112 especies) y el perifiton (87 especies) son los organismos primarios mas importantes en ríos y quebradas de la zona, mientras que el zooplancton (29 especies) y los Bentos (27 especies) son los mas escasos (Tablas 18, 19, 20 y 21).

La predominancia del fitoplancton es característico de aguas lentas mientras que el perifiton lo es de aguas rapidas (Smith & Smith, 2001), ambos grupos se desarrollan en la zona por la diversidad de hábitats existentes, originados por una fisiografía de elevada y escasa pendiente a través del cual recorren ríos y quebradas con alta y baja velocidad de corriente, en el que se distribuyen las especies.

Roldan (1992) y Quiñones *et al.* (1998) citados por Torres *et al.* (2006), señalan que la baja diversidad de bentos (macroinvertebrados acuáticos) puede deberse a la contaminación de un cauce pero también a la condición natural del mismo; mientras que el segundo, indica que la diversidad depende de la pluviosidad de la zona muestreada, debido a que aumenta el nivel del río y lava el sustrato, arrastrando a los bentos río abajo. En este caso, aparentemente la baja diversidad de bentos en la subcuenca de Shambillo se debe a la alta pluviosidad de la zona de estudio.

4.4.1. Fitoplancton

Taxonomicamente las especies Fitoplanctonicas reportadas se agrupan en cinco divisiones siendo las más importantes Bacillariophyta y Chlorophyta (Figura 13).

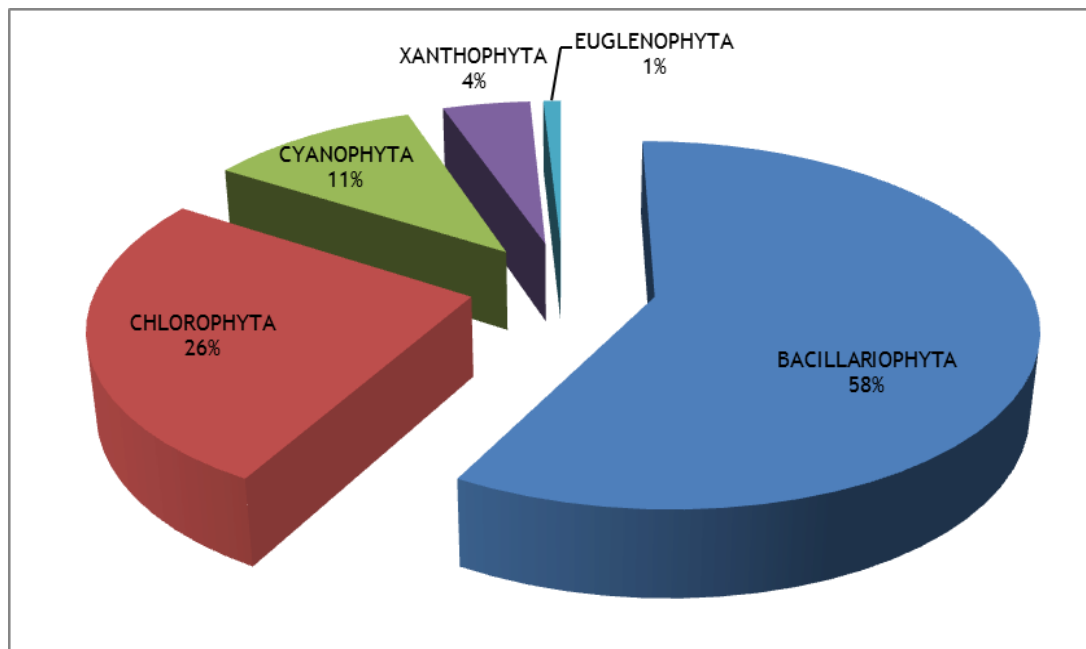


Figura 13. Fitoplancton por Divisiones

Las Bacillariophyta son organismos unicelulares que pueden formar colonias en forma de tallo o ramas, en la zona esta división se agrupa en 3 clases, 11 órdenes, 24 familias y 65 especies. Las especies mas frecuentes fueron *Navicula sp.* (5,8%); *Aulacoseira sp.* (5,2%), *Surirella linearis* (4,5%) y *Surirella ovata* (4,5%).

Las Chlorophytas o algas verdes se caracterizan por su dominio en los ecosistemas acuáticos dulceacuícolas, pero también los encontramos en los mares, presentan todos los niveles de organización y en lo que se refiere a reproducción, exhiben la mayor variedad de ciclos vitales y de formas de reproducción que ninguna otra División. Esta división se agrupa en 1 clase, 6 órdenes, 13 familias y 29 especies. Las especies mas frecuentes fueron *Cosmarium sp.*(14,3%); *Micrasterias laticeps* (12,5%); *Spirogyra sp.* (8,9%).

Las Cyanophytas carecen de membrana nuclear como las bacterias pero se clasifican como algas porque realizan fotosíntesis. Son conocidas como algas o bacterias verdeazuladas, Viven independientemente o agregados en colonias y/o filamentos. Abundan en la corteza de los árboles, rocas y suelos húmedos donde realizan la fijación de nitrógeno. Algunas coexisten en simbiosis con hongos para formar líquenes. En época de verano, algunas especies forman extensas y, a veces, tóxicas floraciones en la superficie del agua. En el área de estudio, las Cyanophytas se agrupan en 2 clases, 2 ordenes, 4 familias y 12 especies. Las especies mas frecuentes fueron *Oedogonium sp.* (24%); *Oscillatoria tenuis* (16%) y *Oscillatoria limosa* (16%).

Las Xanthophytas, se agrupa en 1 clase, 1 orden, 4 familias y 5 especies. La especie mas frecuente en esta división fue *Rhaphidiella fascicularis* (68,8 %).

Las Euglenophytas son uno de los más conocidos grupos de flagelados, comúnmente presentes en agua dulce, en especial cuando ésta es rica en materia orgánica. En la cuenca se agrupa en 1 clase, 1 orden, 1 familia y 1 especies. La única especie de esta división fue *Phacus orbicularis* (100 %).

En cuanto a la abundancia, las especies se presentan escasos, con rangos de 0 a 50 organismos (células y/o filamentos) por litro. En la Tabla 22 se observa la riqueza de especies en cada división fitoplanctónica.

En relación a la riqueza por estación de muestreo, la estación quebrada Negro, quebrada Boqueron y quebrada Fasaco presentaron el mayor numero de especie, mientras que las estaciones Rio Tigre, quebrada Fasaco, quebrada Perfume y quebrada Primer Río muestran algunas especies relativamente abundantes como *Pinnularia sp.*; *Eunotia convexa*; *Eunotia sp.* y *Gomphonema augur* respectivamente (Tabla 23).

4.4.2. Zooplancton

Esta representado por 3 Phyllum, siendo el mas importante Rotifera (Figura 14).

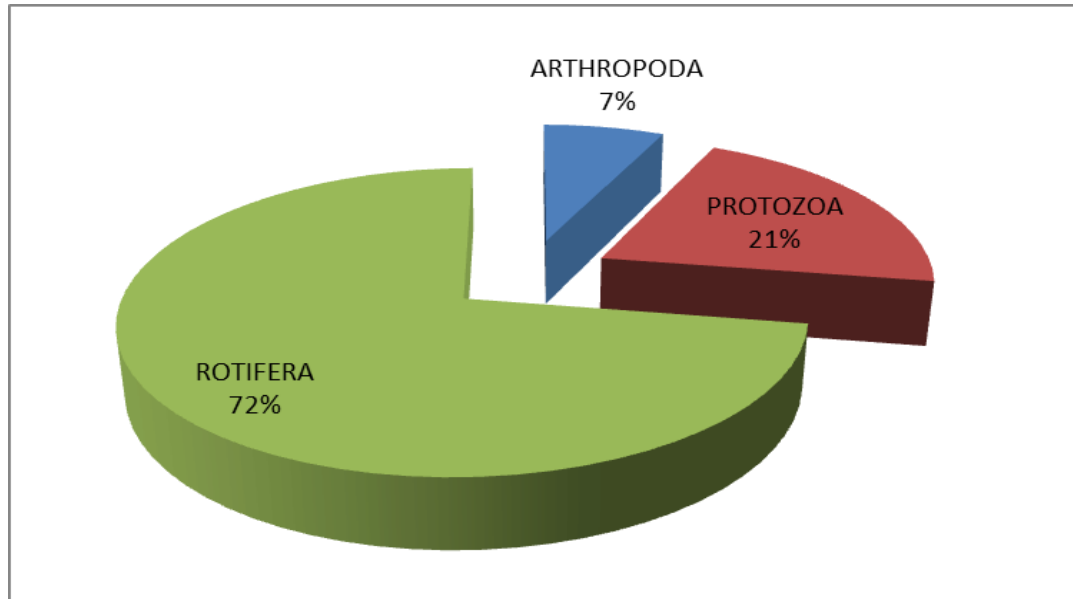


Figura 14. Zooplancton por Phyllum

El grupo Rotifero esta constituido por animales microscópicos (entre 0,1 y 0,5 mm) que habitan en aguas dulces, tierra húmeda, musgos, líquenes, hongos, e incluso agua salada. Agrupa aproximadamente unas 2,200 especies En el área de estudio, se reportan 1 clase, 2 ordenes, 11 familias y 21 especies. Las especies mas frecuentes fueron *Notholca striata* (9,7%); *Mytilina sp.* (9,7%) y *Trichocerca similis* (9,7%).

El segundo grupo, los Protozoos, son organismos microscópicos, unicelulares; heterótrofos, fagótrofos, depredadores o detritívoros, a veces mixótrofos (parcialmente autótrofos); que viven en ambientes húmedos o directamente en medios acuáticos, ya sean aguas saladas o aguas dulces. En la zona de estudio presenta 2 clases, 2 orden, 4 familias y 6 especies. Las especies frecuentes fueron *Arcella vulgaris* (44,1%), *Arcella dentata* (17,6%) y *Euglypha sp.* (17,6%).

El tercer grupo, los Arthropodos, se caracterizan por presentar exoesqueleto articulado, presentan formas y adaptaciones (alas, lenguas, mandíbulas, branquias, garras, antenas, remos, pinzas y ovoposidores) variadas. tiene más de un millón de especies, constituyendo el 80% de todas las especies de animales conocidos. Habitan tanto en el mar (crustáceos), como en el agua dulce (crustáceos y larvas de insectos), como el medio terrestre (insectos, arácnidos y miriápodos). En la zona de estudio presenta 2 clases, 2 orden, 2 familias y 2 especies; las especies *Moina sp.* y *Cyclops sp.* son sus únicos representantes.

En cuanto a la abundancia, las especies se presentan escasos, con rangos de 0 a 7 organismos por litro. En la Tabla 24 se observa la riqueza de especies en cada Phylum Zooplanctónico.

En relación a la riqueza por estación de muestreo, la estación "Río Blanco", "Río Shambo T1" y "quebrada Bijao" presentaron el mayor número de especies, mientras que las estaciones "Río Blanco", "quebrada Primer Río", "quebrada Fasaco" y "quebrada Negro" muestran a *Arcella vulgaris* y *Centropyxis aculeata* como las especies más abundantes en dichas estaciones (Tabla 25).

4.4.3. Bentos (Macroinvertebrados)

Esta representado por 3 Phylum, siendo el más importante Arthropoda (Figura 15).

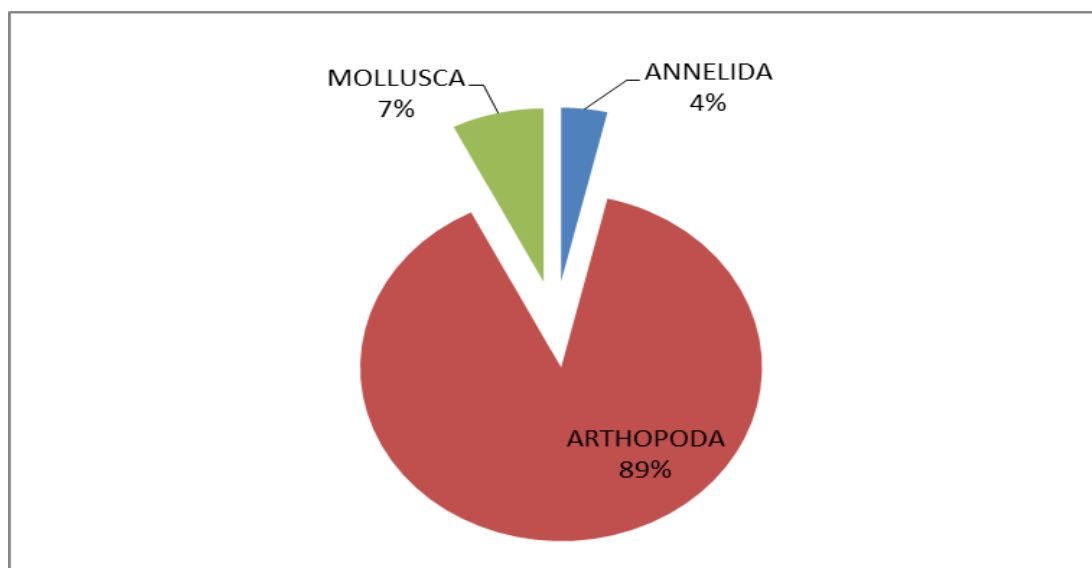


Figura 15. Bentos por Phylum

Los Arthropodos como parte de los Bentos, en el área de estudio, se reporta: 1 clase, 9 orden, 22 familias y 24 especies. Las especies más frecuentes en este Phylum fueron *Thraulodes sp.* (13,9%); *Argia sp.* (12,4%) y *Smicridea sp.* (10,9%).

El segundo grupo, Mollusca, presenta 1 clase, 1 Orden, 2 familias y 2 especies: *Pomacea sp.* y *Melanoides tuberculata*.

El tercer Phylum, Annelida, se caracteriza por presentar gusanos segmentados, habitan el mar, el agua dulce y la tierra. En la zona este grupo presenta 1 clase, 1 orden, 1 familia y 1 especie: *Helobdella sp.*

En cuanto a la abundancia, el rango varía entre 0 a 250 organismos (ninfas, larvas, juveniles o adultos) por litro. En la Tabla 26 se observa la riqueza de especies en cada Phylum Bentónico.

En relación a la riqueza por estación de muestreo, la estación Río Shambo T3, Río Ignacio y

quebrada Río Blanco presentaron el mayor número de especie, mientras que las estaciones quebrada Bijao, quebrada Flores y quebrada Fasaco. Muestran a *Atopsyche sp.*, *Thraulodes sp.* y *Smicridea sp.*, respectivamente, como las especies mas abundantes en dichas estaciones (Tabla 27).

4.4.4. Perifiton

Esta representado por 4 Divisiones Taxonomicas, siendo la mas importante Bacillariophyta (Figura 16).

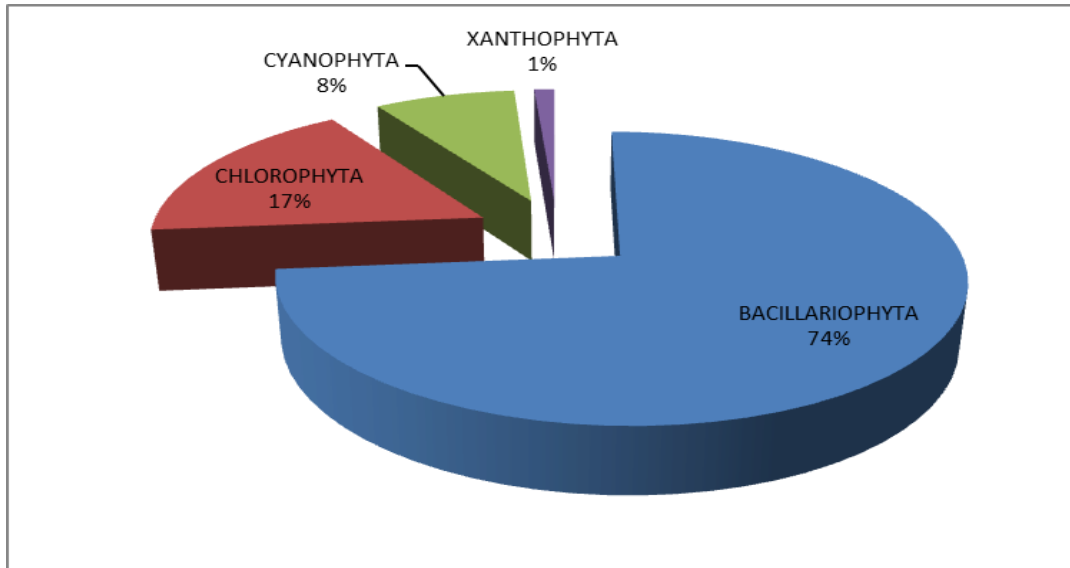


Figura 16. Perifiton por Divisiones Taxonómicas

Como parte del perifiton, las Bacillariophytas reportaron 2 clases, 7 ordenes, 14 familias y 64 especies. Las especies mas frecuentes en este grupo fueron *Gomphonema parvulum* (4,9%), *Eunotia convexa* (4,9%), *Navicula exigua* (4,4%), *Navicula nuda* (4,4%) y *Navicula sp.* (4,4%). El segundo grupo, las Chlorophytas presentan 1 clase, 4 ordenes, 6 familias y 15 especies. Las especies frecuentes fueron *Gonatozygon kinahani* (16,1%), *Desmidium gracile* (12,9%), *Cosmarium sp.* (9,7%), *Closterium lúnula* (9,7%) y *Treubaria sp.* (9,7%). Las Cyanophytas presentan 1 clase, 2 ordenes, 3 familias y 7 especies. Las especies frecuentes en este grupo fueron *Oscillatoria limosa* (25%), *Merismopedia glauca* (25%) y *Oscillatoria tenuis* (18,8%). Las Xanthophytas presenta 1 clase, 1 orden, 1 familia y una especie: *Bumilleria sp.*

En cuanto a la abundancia, el rango varia entre 0 a 77 organismos (células y/o filamentos) por litro. En la Tabla 28 se observa la riqueza de especies en cada Division de Perifiton.

En relación a la riqueza por estación de muestreo, la estación Río Cetico, quebrada Fasaco y Río Blanco presentaron el mayor numero de especie, mientras que las estaciones que muestran especies con mayor numero de individuos son quebrada Aguajal Yamino, quebrada Negro, quebrada Río Blanco y Río Blanco (Tabla 29).



Tabla 18. Taxonomía de las especies Fitoplanctónicas presentes en ríos y quebradas de la Subcuenca de Shambillo, 2011.

| DIVISION | CLASE | ORDEN | FAMILIA | TAXON |
|------------------------|-------------------|--------------------------|------------------|------------------------------|
| BACILLARIOPHYTA | BACILLARIOPHYCEAE | ACHNANTHALES | ACHNANTHACEAE | <i>Achnanthes delicatula</i> |
| | | AULACOSEIRALES | AULACOSEIRACEAE | <i>Aulacoseira</i> sp. |
| | | BACILLARIALES | BACILLARIACEAE | <i>Nitzschia amphibia</i> |
| | | | | <i>Nitzschia fonticola</i> |
| | | | | <i>Nitzschia palea</i> |
| | | | | <i>Nitzschia sigmoidea</i> |
| | | | | <i>Bachisira vitrea</i> |
| | | | | <i>Denticula subtilis</i> |
| | | CYMBELLALES | EUNOTIACEA | <i>Actinella</i> sp. |
| | | | CYMBELLACEAE | <i>Cymbella cistula</i> |
| | | | | <i>Cymbella cucumis</i> |
| | | | EUNOTIACEA | <i>Eunotia convexa</i> |
| | | | | <i>Eunotia faba</i> |
| | | | GOMPHONEMATACEAE | <i>Gomphonema augur</i> |
| | | | | <i>Gomphonema gracile</i> |
| | | | | <i>Gomphonema parvulum</i> |
| | | | RHOICOSPHENIACEA | <i>Rhoicosphenia curvata</i> |
| | | | EUNOTIALES | EUNOTIACEA |
| | | <i>Eunotia convexa</i> | | |
| | | <i>Eunotia bilunaris</i> | | |
| <i>Eunotia convexa</i> | | | | |
| <i>Eunotia diodon</i> | | | | |

| | | | |
|--|-----------------------|----------------------------|-----------------------------|
| | | | <i>Eunotia faba</i> |
| | | | <i>Eunotia formica</i> |
| | | | <i>Eunotia sp.</i> |
| | | | <i>Eunotia tenella</i> |
| | | | <i>Eunotia valida</i> |
| | | | <i>Eunotia veneris</i> |
| | NAVICULALES | EUNOTIACEA | <i>Eunotia bilunaris</i> |
| | | | <i>Eunotia convexa</i> |
| | | | <i>Eunotia diodon</i> |
| | | | <i>Eunotia faba</i> |
| | | AMPHIPLEURACEAE | <i>Frustulia sp.</i> |
| | | PLEUROSIGMATACEAE | <i>Gyrosigma acuminata</i> |
| | | NAVICULACEAE | <i>Amphiprora alata</i> |
| | | | <i>Navicula capitulata</i> |
| | | | <i>Navicula exigua</i> |
| | | | <i>Navicula graciloides</i> |
| | | | <i>Navicula menisculus</i> |
| | | | <i>Navicula nuda</i> |
| | | | <i>Navicula sp.</i> |
| | | | <i>Nupela cymbelloidea</i> |
| | | PINNULARIACEAE | <i>Pinnularia divergens</i> |
| | | | <i>Pinnularia major</i> |
| | | | <i>Pinnularia nobilis</i> |
| | <i>Pinnularia sp.</i> | | |
| | STAURONEIDACEA | <i>Stauroneis bonichii</i> | |
| | | <i>Stauroneis laponica</i> | |
| | RHOPALODIALES | BACILLARIACEAE | <i>Nitzschia palea</i> |



| | | | | |
|-------------------------|----------------------------|----------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| | | SURIRELLALES | RHOPALODIACEAE | <i>Rhopalodia gibba</i> |
| | | | SURIRELLACEAE | <i>Surirella biseriata</i> |
| | | | | <i>Surirella elegans</i> |
| | | | | <i>Surirella linearis</i> |
| | | | | <i>Surirella ovata</i> |
| | <i>Surirella striatula</i> | | | |
| | COSCIDINODISCOPHYCEAE | MELOSIRALES | MELOSIRACEAE | <i>Melosira italica</i> |
| | | THALASSIOSIRALES | STEPHANODISCACEAE | <i>Cyclotella distinguenda</i> |
| | FRAGILARIOPHYCEAE | FRAGILARIALES | DESMIDIACEAE | <i>Closterium acicularis</i> |
| | | | FRAGILARIACEAE | <i>Diatoma</i> sp. |
| | | | DESMIDIACEAE | <i>Euastrum</i> sp. |
| | | | FRAGILARIACEAE | <i>Fragilaria brevistriata</i> |
| | | | | <i>Meridion circulare</i> |
| | | | | <i>Synedra amphicehala</i> |
| | | | | <i>Synedra rupens</i> |
| <i>Synedra tabulata</i> | | | | |
| CHLOROPHYTA | CHLOROPHYCEAE | CHLOROCOCCALES | SCENEDESMACEAE | <i>Actinastrum</i> sp. |
| | | | <i>Actinastrum hantzschii</i> | |
| | | | CHROOCOCCACEAE | <i>Gomphosphaeria</i> sp. |
| | | <i>Merismopedia glauca</i> | | |
| | | OOCYSTACEAE | <i>Treubaria</i> sp. | |
| | | COLEOCHAETALES | CYLINDROCAPSACEAE | <i>Cylindrocapsa</i> sp. |
| DESMIDIACEAE | <i>Closterium bacillum</i> | | | |

| | | | | |
|------------|--------------|------------------|----------------------|---|
| | | | | <i>Micrasterias laticeps</i> |
| | | TRENTEPOHLIALES | TRENTEPOHLIACEAE | <i>Phycopeltis orundinacea</i> |
| | | ULOTRICHALES | ULVACEAE | <i>Enteromorpha</i> sp. |
| | | | ULOTRICHACEAE | <i>Ulothrix constricta</i> <i>Ulothrix tenerrima</i> |
| | | VOLVOCALES | VOLVOFACEAE | <i>Pandorina morum</i> |
| | | ZYGNEATALES | DESMIDIACEAE | <i>Closterium ehrenbergii</i> |
| | | | | <i>Closterium kutzingii</i> |
| | | | | <i>Closterium lunula</i> |
| | | | | <i>Cosmarium</i> sp. |
| | | | | <i>Desmidium gracile</i> |
| | | | | <i>Desmidium laticeps</i> |
| | | | | <i>Euastrum</i> sp. |
| | | | | <i>Gonatozygon kinahani</i> |
| | | | | <i>Micrasterias laticeps</i> |
| | | | | <i>Micrasterias</i> sp. |
| | | | MESOTAENIACEAE | <i>Mesotaenium</i> sp. |
| | | OSCILLATORIACEAE | <i>Spirulina</i> sp. | |
| | | ZYGNEMATAACEAE | <i>Mougeotia</i> sp. | |
| | | | <i>Spirogyra</i> sp. | |
| | | | <i>Zygnema</i> sp. | |
| | | | <i>Zygnema</i> sp. | |
| CYANOPHYTA | CYANOPHYCEAE | NOSTOCALES | NAVICULACEAE | <i>Navicula cryptocephala</i> |



| | | | | |
|--------------|----------------|----------------|--------------------|-----------------------------------|
| | | | | <i>Navicula graciloides</i> |
| | | | OSCILLATORIACEAE | <i>Oscillatoria limnetica</i> |
| | | | | <i>Oscillatoria limosa</i> |
| | | | | <i>Oscillatoria lutea</i> |
| | | | | <i>Oscillatoria tenuis</i> |
| | | | | <i>Oscillatoria terebriformis</i> |
| | | | | <i>Pinnularia abaujensis</i> |
| | | | | <i>Rhaphidiopsis curvata</i> |
| | | | | <i>Spirulina sp.</i> |
| | CHLOROPHYCEAE | OEDOGONIALES | DESMIDIACEAE | <i>Closterium malmei</i> |
| | | | OEDOGONIACEAE | <i>Oedogonium sp.</i> |
| EUGLENOPHYTA | EUGLENOPHYCEAE | EUGLENALES | EUGLENACEAE | <i>Phacus orbicularis</i> |
| | | MISCHOCOCCALES | NAVICULACEAE | <i>Navicula cuspidata</i> |
| | | | | <i>Navicula nuda</i> |
| | | | PINNULARIACEAE | <i>Pinnularia major</i> |
| | | | PLEUROCHLORIDACEAE | <i>Polyedriella sp.</i> |
| XANTHOPHYTA | XANTHOPHYCEAE | | BOTRYOCHLORIDACEAE | <i>Rhaphidiella fascicularis</i> |
| 5 | 8 | 21 | 46 | 112 |

Referencia: APHA-AWWA-WEF. 1999. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 20th Edition, Part 10200: Plankton. Washington

Tabla 19. Taxonomía de las especies Zooplanctónicas presentes en ríos y quebradas de la Subcuenca de Shambillo, 2011.

| PHYLLUM | CLASE | ORDEN | FAMILIA | TAXON |
|------------|----------------------|-------------|---------------------|--------------------------------|
| ARTHROPODA | BRANCHIOPODA | DIPLOSTRACA | MOINIDAE | <i>Moina</i> sp. |
| | MAXILLOPODA | CYCLOPOIDA | CYCLOPIDAE | <i>Cyclops</i> sp. |
| PROTOZOA | LOBOSA | ARCELLINDA | ARCELLIDAE | <i>Arcella dentata</i> |
| | | | | <i>Arcella discoides</i> |
| | | | | <i>Arcella vulgaris</i> |
| | | | CENTROPYXIDAE | <i>Centropyxis aculeata</i> |
| | | | DIFFLUGIIDAE | <i>Diffflugia</i> sp. |
| FILOSIA | ACONCHULINDA | EUGLYPHIDAE | <i>Euglypha</i> sp. | |
| ROTIFERA | EUROTATORIA | PLOIMA | BRACHIONIDAE | <i>Anuraeopsis</i> sp. |
| | | | | <i>Brachionus falcatus</i> |
| | | | | <i>Brachionus mirabilis</i> |
| | | | | <i>Brachionus mirus</i> |
| | | | | <i>Brachionus patulus</i> |
| | | | | <i>Keratella</i> sp. |
| | | | DICRANOPHORIDAE | <i>Notholca striata</i> |
| | | | | <i>Myersinella</i> sp. |
| | | | EUCHLANIDAE | <i>Dipleuchlanis propatula</i> |
| | <i>Euchlanis</i> sp. | | | |



| | | | | |
|---|---|-----------|----------------|-------------------------------|
| | | | | <i>Tripleuchlanis plicata</i> |
| | | | FILINIIDAE | <i>Filinia longiseta</i> |
| | | | GASTROPODIDAE | <i>Chromogaster</i> sp. |
| | | | LECANIDAE | <i>Lecane</i> sp. |
| | | | MYTILINIDAE | <i>Mytilina</i> sp. |
| | | | | <i>Cephalodella</i> sp. |
| | | | | <i>Notommata</i> sp. |
| | | | NOTOMMATIDAE | <i>Pleurotrocha</i> sp. |
| | | | SYNCHAETIDAE | <i>Polyarthra trigla</i> |
| | | | TRICHOCERCIDAE | <i>Trichocerca similis</i> |
| | | SIN ORDEN | PHILODINIDAE | <i>Dissotrocha</i> sp. |
| 3 | 5 | 6 | 17 | 29 |

Referencia: APHA-AWWA-WEF. 1999. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 20th Edition, Part 10200: Plankton. Washington

Tabla 20. Taxonomía de las especies Bentónicas presentes en ríos y quebradas de la Subcuenca de Shambillo, 2011.

| PHYLUM | CLASE | ORDEN | FAMILIA | TAXON |
|-----------|------------|-----------------|-----------------|---------------------------|
| ANNELIDA | CLITELLATA | RHYNCHOBDELLIDA | GLOSSIPHONIIDAE | <i>Helobdella</i> sp. |
| | | | ELMIDAE | <i>Microcylloepus</i> sp. |
| | | | PSEPHENIDAE | <i>Psephenus</i> sp. |
| | | | PTILODACTYLIDAE | <i>Archytarsus</i> sp. |
| | | COLEOPTERA | SCIRTIDAE | Especie no identificada |
| ARTHOPODA | INSECTA | DIPTERA | CHIRONOMIDAE | <i>Corynoneura</i> sp. |

| | | | | | |
|----------|------------|------------------|-----------------|-------------------------------|-------------------------|
| | | | TABANIDAE | <i>Tabanus</i> sp. | |
| | | | BAETIDAE | <i>Camelobaetidius</i> sp. | |
| | | | CAENIDAE | <i>Caenis</i> sp. | |
| | | | EUTHYPLOCIIDAE | <i>Euthyplocia</i> sp. | |
| | | EPHEMEROPTERA | LEPTOPHLEBIIDAE | <i>Thraulodes</i> sp. | |
| | | | | <i>Traverella</i> sp. | |
| | | HEMIPTERA | NAUCORIDAE | <i>Ambrysus</i> sp. | |
| | | | | | <i>Cryphocricos</i> sp. |
| | | | VELIIDAE | <i>Rhagovelia</i> sp. | |
| | | LEPIDOPTERA | CRAMBIDAE | <i>Petrophila</i> sp. | |
| | | MEGALOPTERA | CORYDALIDAE | <i>Corydalis</i> sp. | |
| | | ODONATA | COENAGRIONIDAE | <i>Argia</i> sp. | |
| | | | | GOMPHIDAE | <i>Progomphus</i> sp. |
| | | | | LIBELLULIDAE | <i>Dythemis</i> sp. |
| | | PLECOPTERA | PERLIDAE | <i>Anacroneuria</i> sp. | |
| | | TRICHOPTERA | HYDROBIOSIDAE | <i>Atopsyche</i> sp. | |
| | | | | HYDROPSYCHIDAE | <i>Smicridea</i> sp. |
| | | | | HYDROPTILIDAE | <i>Hydroptila</i> sp. |
| | | | | LEPTOCERIDAE | <i>Leptocella</i> sp. |
| | | | AMPULARIIDAE | <i>Pomacea</i> sp. | |
| MOLLUSCA | GASTROPODA | CAENO GASTROPODA | THIARIDAE | <i>Melanoides tuberculata</i> | |
| 3 | 3 | 11 | 25 | 27 | |

Referencia: APHA-AWWA-WEF. 1999. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 20th Edition, Part 10500: Benthic Macroinvertebrates. Washington.



Tabla 21. Taxonomía del Perifiton presente en ríos y quebradas de la Subcuenca de Shambillo, 2011.

| DIVISION | CLASE | ORDEN | FAMILIA | TAXON |
|-----------------|-------------------|--------------------------|-------------------|---------------------------------|
| BACILLARIOPHYTA | BACILLARIOPHYCEAE | BACILLARIALES | BACILLARIACEAE | <i>Bachisira vitrea</i> |
| | | | | <i>Denticula subtilis</i> |
| | | | | <i>Denticula subtilis</i> |
| | | | | <i>Hantzschia amphioxys</i> |
| | | | | <i>Nitzschia amphibia</i> |
| | | | | <i>Nitzschia fonticola</i> |
| | | | | <i>Nitzschia microcephala</i> |
| | | | | <i>Nitzschia palea</i> |
| | | | | <i>Nitzschia sigmoidea</i> |
| | | CYMBELLALES | CYMBELLACEAE | <i>Cymbella affinis</i> |
| | | | | <i>Cymbella tumida</i> |
| | | | GOMPHONEMATACEAE | <i>Gomphonema gracile</i> |
| | | | | <i>Gomphonema olivaceum</i> |
| | | | | <i>Gomphonema parvulum</i> |
| | | | | <i>Gomphonema turris</i> |
| | | CYMBELLALES | RHOICOSPHENIACEAE | <i>Rhoicosphenia abbreviata</i> |
| | | | | <i>Rhoicosphenia curvata</i> |
| EUNOTIALES | EUNOTIACEA | <i>Eunotia bilunaris</i> | | |
| | | <i>Eunotia convexa</i> | | |
| | | <i>Eunotia diodon</i> | | |
| | | <i>Eunotia faba</i> | | |
| | | <i>Eunotia formica</i> | | |

| | | | | |
|--|--|-------------|-----------------|-------------------------------|
| | | | | <i>Eunotia monodon</i> |
| | | | | <i>Eunotia praerupta</i> |
| | | | | <i>Eunotia sp.</i> |
| | | | | <i>Eunotia tenella</i> |
| | | | | <i>Eunotia valida</i> |
| | | | | <i>Eunotia veneris</i> |
| | | | | <i>Eunotia veneris</i> |
| | | | | <i>Eunotia veneris</i> |
| | | | AMPHIPLEURACEAE | <i>Frustulia rhomboides</i> |
| | | | NAVICULACEAE | <i>Navicula capitulata</i> |
| | | | | <i>Navicula cryptocephala</i> |
| | | | | <i>Navicula cuspidata</i> |
| | | | | <i>Navicula exigua</i> |
| | | | | <i>Navicula exigua</i> |
| | | | | <i>Navicula gracilioides</i> |
| | | | | <i>Navicula Ilopangoensis</i> |
| | | | | <i>Navicula menisculus</i> |
| | | | | <i>Navicula mutica</i> |
| | | | | <i>Navicula nuda</i> |
| | | | | <i>Navicula sp.</i> |
| | | | | <i>Nupela cymbelloidea</i> |
| | | | | NEIDIACEAE |
| | | | | <i>Neidium catarinensis</i> |
| | | NAVICULALES | PINNULARIACEAE | <i>Caloneis bacillum</i> |



| | | | | |
|-------------------|---------------|-------------------------------|----------------------------|------------------------------|
| | | | | <i>Caloneis hyalina</i> |
| | | | | <i>Pinnularia divergens</i> |
| | | | | <i>Pinnularia major</i> |
| | | | | <i>Pinnularia nobilis</i> |
| | | | | <i>Pinnularia sp.</i> |
| | | | | <i>Pinnularia viridis</i> |
| | | | PLEUROSIGMATACEAE | <i>Gyrosigma acuminata</i> |
| | | | | <i>Gyrosigma spenceri</i> |
| | | RHOPALODIALES | RHOPALODIACEAE | <i>Rhopalodia gibba</i> |
| | | SURIRELLALES | SURIRELLACEAE | <i>Cymatopleura solea</i> |
| | | | | <i>Surirella biseriata</i> |
| | | | | <i>Surirella elegans</i> |
| | | | | <i>Surirella linearis</i> |
| | | | | <i>Surirella ovata</i> |
| THALASSIOPHYSALES | CATENULACEAE | <i>Amphora ovalis</i> | | |
| FRAGILARIOPHYCEAE | FRAGILARIALES | FRAGILARIACEAE | <i>Fragilaria capucina</i> | |
| | | | <i>Hannaea arcus</i> | |
| | | | <i>Meridion circulare</i> | |
| CHLOROPHYTA | CHLOROPHYCEAE | CHROOCOCCALES | OOCYSTACEAE | <i>Treubaria sp.</i> |
| | | OEDOGONIALES | OEDOGONIACEAE | <i>Oedogonium sp.</i> |
| | | ULOTRICHALES | ULOTRICHACEAE | <i>Ulothrix constricta</i> |
| | | ZYGNEATALES | DESMIDIACEAE | <i>Closterium acicularis</i> |
| | | | | <i>Closterium bacillum</i> |
| | | <i>Closterium ehrenbergii</i> | | |

| | | | | |
|-------------|--------------|----------------|------------------|-----------------------------------|
| | | | | <i>Closterium lunula</i> |
| | | | | <i>Closterium malmei</i> |
| | | | | <i>Cosmarium</i> sp. |
| | | | | <i>Desmidium gracile</i> |
| | | | | <i>Euastrum</i> sp. |
| | | | | <i>Gonatozygon kinahani</i> |
| | | | | <i>Micrasterias laticeps</i> |
| | | | MESOTAENIACEAE | <i>Mesotaenium</i> sp. |
| | | | ZYGNEMATACEAE | <i>Spirogyra</i> sp. |
| | | CHROOCOCCALES | CHROOCOCCACEAE | <i>Merismopedia glauca</i> |
| | | | NOSTOCACEAE | <i>Raphidiopsis curvata</i> |
| | | | OSCILLATORIACEAE | <i>Oscillatoria limnetica</i> |
| | | | | <i>Oscillatoria limosa</i> |
| | | | | <i>Oscillatoria tenuis</i> |
| | | | | <i>Oscillatoria terebriformis</i> |
| CYANOPHYTA | CYANOPHYCEAE | NOSTOCALES | | <i>Spirulina</i> sp. |
| XANTHOPHYTA | XANTOPHYCEAE | TRIBONEMATALES | TRIBONEMATACEAE | <i>Bumilleria</i> sp. |
| 4 | 5 | 14 | 24 | 87 |

Referencia: APHA-AWWA-WEF. 1999. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 20th Edition, Part 10300: Periphyton. Washington.



Tabla 22. Riqueza de especies Fitoplanctónicas

| DIVISION | CLASE | % | ORDEN | % | FAM | % | ESPECIES | % |
|-----------------|-------|-----|-------|-----|-----|-----|----------|-----|
| BACILLARIOPHYTA | 3 | 38 | 11 | 52 | 24 | 52 | 65 | 58 |
| CHLOROPHYTA | 1 | 13 | 6 | 29 | 13 | 28 | 29 | 26 |
| CYANOPHYTA | 2 | 25 | 2 | 10 | 4 | 9 | 12 | 11 |
| XANTHOPHYTA | 1 | 13 | 1 | 5 | 4 | 9 | 5 | 4 |
| EUGLENOPHYTA | 1 | 13 | 1 | 5 | 1 | 2 | 1 | 1 |
| TOTAL | 8 | 100 | 21 | 100 | 46 | 100 | 112 | 100 |

Tabla 23. Riqueza y abundancia de especies Fitoplanctónicas en diferentes etaciones de muestreo.

| TAXON | Río Shambo -T3 | Río Shambillo - T3 | Río Blanco | Río Shambo- T1 | Ob. Bijao | Río Cetico | Río Cachiyacu | Río Tigre | Ob. Aguajal Yamino | Río Hormiga | Ob. Pimpón | Río Shambo-T2 | Ob. Fasaco | Río Ignacio | Ob. Primer Río | Ob. Bagre | Ob. Río Blanco | Río Shambillo- T1 | Río Negro | Ob. Negro | Ob. Boquerón | Río Shambillo T2 | Ob. Perfume | Ob. Flores |
|------------------------------|----------------|--------------------|------------|----------------|-----------|------------|---------------|-----------|--------------------|-------------|------------|---------------|------------|-------------|----------------|-----------|----------------|-------------------|-----------|-----------|--------------|------------------|-------------|------------|
| <i>Achnanthes delicatula</i> | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Aulacoseira sp.</i> | 0 | 1 | 5 | 0 | 13 | 1 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 |
| <i>Nitzschia amphibia</i> | 1 | 0 | 17 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 7 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 |
| <i>Nitzschia fonticola</i> | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Nitzschia palea</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Nitzschia sigmaidea</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Bachisira vitrea</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| <i>Denticula subtilis</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| <i>Actinella sp.</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Cymbella cistula</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

[MICRO ZEE PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DE LA SUBCUENCA DEL RÍO SHAMBILLO]

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|---|---|---|----|---|---|----|---|---|
| <i>Cymbella cucumis</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| <i>Eunotia convexa</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Eunotia faba</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Gomphonema augur</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 30 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Gomphonema gracile</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 23 | 0 | 0 | 0 | 0 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Gomphonema parvulum</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Rhoicosphenia curvata</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Actinella sp.</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Eunotia convexa</i> | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Eunotia bilunaris</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Eunotia convexa</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| <i>Eunotia diodon</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Eunotia faba</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 |
| <i>Eunotia formica</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 |
| <i>Eunotia sp.</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 5 | 30 | 0 | 0 |
| <i>Eunotia tenella</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Eunotia valida</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 4 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Eunotia veneris</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Eunotia bilunaris</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Eunotia convexa</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Eunotia diodon</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 21 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Eunotia faba</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Frustulia sp.</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Gyrosigma acuminata</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| <i>Amphiprora alata</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 | 0 |
| <i>Navicula capitulata</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Navicula exigua</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------|---|---|---|---|---|---|----|----|---|---|---|---|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| <i>Navicula graciloides</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Navicula menisculus</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Navicula nuda</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Navicula sp.</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 7 | 1 | 3 | 0 | 0 | 4 | 6 | 1 | 0 |
| <i>Nupela cymbelloidea</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | |
| <i>Pinnularia divergens</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Pinnularia major</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 |
| <i>Pinnularia nobilis</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Pinnularia sp.</i> | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 1 | 50 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Stauroneis bonichii</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Stauroneis laponica</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Nitzschia palea</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Rhopalodia gibba</i> | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 4 | 1 | 0 | 0 |
| <i>Surirella biseriata</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 4 | 0 |
| <i>Surirella elegans</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 |
| <i>Surirella linearis</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 2 | 0 | 3 | 3 | 4 | 0 | 0 |
| <i>Surirella ovata</i> | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 10 | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 7 | 1 | 0 | 1 |
| <i>Surirella striatula</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| <i>Melosira italica</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Cyclotella distinguenda</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Closterium acicularis</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Diatoma sp.</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Euastrum sp.</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Fragilaria brevistriata</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 |
| <i>Meridion circulare</i> | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Synedra amphicehala</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Synedra rupens</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |

[MICRO ZEE PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DE LA SUBCUENCA DEL RÍO SHAMBILLO]

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------|---|---|----|----|---|---|---|---|---|----|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|---|---|---|
| <i>Synedra tabulata</i> | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Actinastrum sp.</i> | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Actinastrum hantzschii</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Gomposphaeria sp.</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Merismopedia glauca</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Treubaria sp.</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Cylindrocapsa sp.</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Closterium bacillum</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Micrasterias laticeps</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Phycopeltis orundinacea</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Enteromorpha sp.</i> | 0 | 0 | 0 | 1* | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Ulothrix constricta</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Ulothrix tenerrima</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1* | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Pandorina morum</i> | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Closterium ehrenbergii</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Closterium kutzingii</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| <i>Closterium lunula</i> | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Cosmarium sp.</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 8 | 0 | 1 | 11 | 0 | 0 | 2 |
| <i>Desmidium gracile</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Desmidium laticeps</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Euastrum sp.</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Gonatozygon kinahani</i> | 0 | 0 | 33 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Micrasterias laticeps</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Micrasterias sp.</i> | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Mesotaenium sp.</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Spirulina sp.</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Mougeotia sp.</i> | 0 | 0 | 0 | 5* | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3* | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2* | 0 | 0 | 0 | 0 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|---|---|----|----|----|----|---|----|---|---|----|----|----|----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|
| <i>Spirogyra sp.</i> | 0 | 0 | 2* | 3* | 1* | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1* | 2* | 0 | 0 | 1* | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Zygnema sp.</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1* | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Zygnema sp.</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1* | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Navicula cryptocephala</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Navicula graciloides</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Oscillatoria limnetica</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1* | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Oscillatoria limosa</i> | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1* | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1** | 0 | 0 | 2* | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Oscillatoria lutea</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2* | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1* | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Oscillatoria tenuis</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 2* | 2* | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2* | 0 | 0 | 0 | 0 | 2* | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Oscillatoria terebriformis</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1* | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Pinnularia abaujensis</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Rhaphidiopsis curvata</i> | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Spirulina sp.</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1* | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2* | 0 | 0 |
| <i>Closterium malmei</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Oedogonium sp.</i> | 0 | 0 | 0 | 1* | 0 | 0 | 0 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2* | 3* | 0 | 0 | 0 | 0 | 1* | 1* | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Phacus orbicularis</i> | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Navicula cuspidata</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Navicula nuda</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Pinnularia major</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Polyedriella sp.</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Rhaphidiella fascicularis</i> | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 9 | 1 | 0 | 1 | 0 | 2 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 5 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| Riqueza de especies | 3 | 5 | 11 | 7 | 7 | 8 | 9 | 14 | 9 | 5 | 14 | 5 | 19 | 9 | 7 | 14 | 11 | 7 | 11 | 28 | 21 | 11 | 13 | 2 |

*Filamentos

Tabla 24. Riqueza de especies Zooplanctonicas.

| PHYLLUM | CLASE | % | ORDEN | % | FAMILIA | % | ESPECIES | % |
|------------|-------|-----|-------|-----|---------|-----|----------|-----|
| ARTHROPODA | 2 | 40 | 2 | 33 | 2 | 12 | 2 | 7 |
| PROTOZOA | 2 | 40 | 2 | 33 | 4 | 24 | 6 | 21 |
| ROTIFERA | 1 | 20 | 2 | 33 | 11 | 65 | 21 | 72 |
| TOTAL | 5 | 100 | 6 | 100 | 17 | 100 | 29 | 100 |

Tabla 25. Riqueza de especies Zooplanctonicas en diferentes etaciones de muestreo.

| TAXON | Río Shambo - T3 | Río Shambillo - T3 | Río Blanco | Río Shambo- T1 | Río Bijao | Río Cetico | Río Cachiyacu | Río Tigre | Qb. Aguajal Yamino | Río Hormiga | Qb. Pimpón | Río Shambo-T2 | Qb. Fasaco | Río Ignacio | Qb. Primer Río | Qb. Bagre | Qb. Río Blanco | Río Shambillo- T1 | Río Negro | Qb. Negro | Qb. Boquerón | Río Shambillo T2 | Qb. Perfume | Qb. Flores |
|-----------------------------|-----------------|--------------------|------------|----------------|-----------|------------|---------------|-----------|--------------------|-------------|------------|---------------|------------|-------------|----------------|-----------|----------------|-------------------|-----------|-----------|--------------|------------------|-------------|------------|
| <i>Moina</i> sp. | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Cyclops</i> sp. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Arcella dentata</i> | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Arcella discoides</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Arcella vulgaris</i> | 1 | 1 | 7 | 1 | 3 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 5 | 0 | 7 | 1 | 1 | 0 | 2 | 0 | 1 | 2 | 0 | 1 |
| <i>Centropyxis aculeata</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Diffugia</i> sp. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Euglypha</i> sp. | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Anuraeopsis</i> sp. | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Brachionus falcatus</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| <i>Brachionus mirabilis</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| <i>Brachionus mirus</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| <i>Brachionus patulus</i> | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| <i>Keratella sp.</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| <i>Notholca striata</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | |
| <i>Myersinella sp.</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | |
| <i>Dipleuchlanis propatula</i> | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| <i>Euchlanis sp.</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| <i>Tripleuchlanis plicata</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | |
| <i>Filinia longiseta</i> | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| <i>Chromogaster sp.</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | |
| <i>Lecane sp.</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| <i>Mytilina sp.</i> | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| <i>Cephalodella sp.</i> | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| <i>Notommata sp.</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | |
| <i>Pleurotrocha sp.</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| <i>Polyarthra trigla</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | |
| <i>Trichocerca similis</i> | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| <i>Dissotrocha sp.</i> | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Riqueza de especies | 2 | 2 | 7 | 6 | 5 | 4 | 0 | 3 | 1 | 3 | 1 | 3 | 2 | 0 | 2 | 4 | 4 | 0 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 1 |

Tabla 26. Riqueza de especies Bentónicas

| PHYLLUM | CLASES | % | ORDEN | % | FAMILIA | % | ESPECIES | % |
|------------|--------|-----|-------|-----|---------|-----|----------|-----|
| ANNELIDA | 1 | 33 | 1 | 9 | 1 | 4 | 1 | 4 |
| ARTRHOPODA | 1 | 33 | 9 | 82 | 22 | 88 | 24 | 89 |
| MOLLUSCA | 1 | 33 | 1 | 9 | 2 | 8 | 2 | 7 |
| TOTAL | 3 | 100 | 11 | 100 | 25 | 100 | 27 | 100 |

Tabla 27. Riqueza de especies Bentónicas en diferentes etaciones de muestreo.

| TAXON | Río Shambo - T3 | Río Shambillo-T3 | Río Blanco | Río Shambo T1 | Río Bijao | Río Cetico | Río Cachiyacu | Río Tigre | Qb. Aguajal Yamino | Río Hormiga | Qb. Pimpón | Río Shambo-T2 | Qb. Fasaco | Río Ignacio | Qb. Primer Río | Qb. Bagre | Qb. Río Blanco | Río Shambillo-T1 | Río Negro | Quebrada Negra | Qb. Boquerón | Río Shambillo - T2 | Qb. Perfume | Qb. Flores | |
|---|-----------------|------------------|------------|---------------|-----------|------------|---------------|-----------|--------------------|-------------|------------|---------------|------------|-------------|----------------|-----------|----------------|------------------|-----------|----------------|--------------|--------------------|-------------|------------|---|
| <i>Helobdella</i> sp. ³ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Microcylloepus</i> sp. ⁴ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Psephenus</i> sp. ² | 40 | 20 | 0 | 0 | 0 | 40 | 10 | 10 | 10 | 120 | 10 | 180 | 0 | 0 | 20 | 0 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Archytarsus</i> sp. ² | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Especie no identificada ² | 0 | 0 | 0 | 20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Corynoneura</i> sp. ² | 0 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 50 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20 | 0 | 0 | 30 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Tabanus</i> sp. ² | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Camelobaetidius</i> sp. ¹ | 0 | 50 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 30 | 50 | 0 | 0 | 0 | 30 | 30 | 0 | 0 | 0 | 20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Caenis</i> sp. ¹ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |



| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|----|-----|----|-----|-----|-----------------|----|----|----|----|----|-----|----|----|----|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|----|-----|
| <i>Euthyplocia</i> sp. ¹ | 0 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 60 | 0 | 0 | 10 | 10 | 0 | 0 | 70 | 0 | 0 | 0 | 90 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Thraulodes</i> sp. ¹ | 50 | 40 | 60 | 110 | 150 | 0 | 30 | 80 | 50 | 50 | 0 | 100 | 0 | 60 | 0 | 150 | 130 | 110 | 30 | 40 | 0 | 180 | 50 | 220 |
| <i>Traverella</i> sp. ¹ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Ambrysus</i> sp. ³ | 10 | 20 | 0 | 0 | 0 | 20 | 0 | 0 | 0 | 30 | 10 | 0 | 0 | 0 | 10 | 0 | 20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 30 |
| <i>Cryphocricos</i> sp. ³ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Rhagovelia</i> sp. ³ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Petrophila</i> sp. ² | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Corydalus</i> sp. ² | 10 | 0 | 10 | 0 | 20 | 10 | 10 | 0 | 0 | 10 | 0 | 0 | 0 | 20 | 10 | 0 | 20 | 30 | 10 | 0 | 0 | 30 | 10 | 0 |
| <i>Argia</i> sp. ¹ | 20 | 0 | 0 | 0 | 20 | 0 | 20 | 10 | 20 | 30 | 10 | 10 | 10 | 10 | 20 | 0 | 20 | 20 | 10 | 10 | 30 | 0 | 0 | 20 |
| <i>Progomphus</i> sp. ¹ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 ¹ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Dythemis</i> sp. ¹ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Anacroneuria</i> sp. ¹ | 0 | 40 | 0 | 0 | 50 | 0 | 10 | 0 | 10 | 0 | 10 | 0 | 0 | 10 | 20 | 0 | 0 | 0 | 40 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Atopsyche</i> sp. ¹ | 0 | 20 | 0 | 10 | 250 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 30 | 0 | 0 | 20 | 0 | 0 | 0 | 10 | 0 | 0 | 80 | 20 | 0 |
| <i>Smicridea</i> sp. ¹ | 0 | 100 | 70 | 0 | 60 | 0 | 80 | 0 | 70 | 0 | 70 | 0 | 0 | 10 | 0 | 200 | 30 | 20 | 20 | 150 | 100 | 10 | 30 | 0 |
| <i>Hydroptila</i> sp. ¹ | 0 | 0 | 0 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Leptocella</i> sp. ¹ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 30 | 0 | 90 | 0 | 0 | 20 | 30 | 0 | 0 | 40 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 0 |
| <i>Pomacea</i> sp. ³ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Melanoides tuberculata</i> ³ | 0 | 0 | 20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Riqueza de eespecies | 6 | 9 | 4 | 4 | 6 | 5 | 6 | 3 | 7 | 8 | 7 | 5 | 3 | 9 | 8 | 5 | 9 | 6 | 6 | 6 | 4 | 5 | 6 | 3 |

1: Ninfas

2: Larvas

3: adultos y juveniles

4: Adultos y larvas.

Tabla 28. Riqueza de Perifiton

| DIVISION | CLASE | % | ORDEN | % | FAMILIA | % | ESPECIES | % |
|-----------------|----------|------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|------------|
| BACILLARIOPHYTA | 2 | 40 | 7 | 50 | 14 | 58 | 64 | 74 |
| CHLOROPHYTA | 1 | 20 | 4 | 29 | 6 | 25 | 15 | 17 |
| CYANOPHYTA | 1 | 20 | 2 | 14 | 3 | 13 | 7 | 8 |
| XANTHOPHYTA | 1 | 20 | 1 | 7 | 1 | 4 | 1 | 1 |
| TOTAL | 5 | 100 | 14 | 100 | 24 | 100 | 87 | 100 |

Tabla 29. Riqueza de Perifiton en diferentes etaciones de muestreo

| TAXON | Río Shambo - T3 | Río Shambillo - T3 | Río Blanco | Río Shambo- T1 | Ob. Bijao | Río Cetico | Río Cachiyacu | Río Tigre | Ob. Aguajal Yamino | Río Hormiga | Ob. Pimpón | Río Shambo-T2 | Ob. Fasaco | Río Ignacio | Ob. Primer Río | Ob. Bagre | Ob. Río Blanco | Río Shambillo- T1 | Río Negro | Ob. Negro | Ob. Boquerón | Río Shambillo T2 | Ob. Perfume | Ob. Flores |
|-----------------------------|-----------------|--------------------|------------|----------------|-----------|------------|---------------|-----------|--------------------|-------------|------------|---------------|------------|-------------|----------------|-----------|----------------|-------------------|-----------|-----------|--------------|------------------|-------------|------------|
| <i>Bachisira vitrea</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 |
| <i>Denticula subtilis</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Denticula subtilis</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| <i>Hantzschia amphioxys</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 17 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |



| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|---|---|----|---|---|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| <i>Nitzschia amphibia</i> | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 5 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 |
| <i>Nitzschia fonticola</i> | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 5 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Nitzschia microcephala</i> | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 7 | 0 | 4 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Nitzschia palea</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Nitzschia sigmaidea</i> | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 1 | 4 | 3 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Cymbella affinis</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Cymbella tumida</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Gomphonema gracile</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Gomphonema olivaceum</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Gomphonema parvulum</i> | 1 | 1 | 20 | 3 | 0 | 3 | 0 | 7 | 3 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Gomphonema turris</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 7 | 0 | 7 | 3 | 0 | 0 | 7 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Rhoicosphenia abbreviata</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Rhoicosphenia curvata</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Eunotia bilunaris</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Eunotia convexa</i> | 0 | 2 | 7 | 5 | 0 | 7 | 0 | 2 | 6 | 1 | 0 | 5 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Eunotia diodon</i> | 0 | 0 | 15 | 1 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Eunotia faba</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 13 | 0 | 3 | 5 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 3 | 4 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Eunotia formica</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 0 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Eunotia monodon</i> | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 0 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| <i>Eunotia praerupta</i> | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

[MICRO ZEE PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DE LA SUBCUENCA DEL RÍO SHAMBILLO]

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------|---|---|----|---|---|---|----|---|----|---|---|---|---|---|---|----|---|----|---|---|---|---|---|----|
| <i>Eunotia sp.</i> | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Eunotia tenella</i> | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| <i>Eunotia valida</i> | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| <i>Eunotia veneris</i> | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Eunotia veneris</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Eunotia veneris</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Frustulia rhomboides</i> | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Navicula capitulata</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| <i>Navicula cryptocephala</i> | 0 | 0 | 5 | 0 | 2 | 1 | 5 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Navicula cuspidata</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Navicula exigua</i> | 1 | 2 | 5 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 12 | 2 | 6 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| <i>Navicula gracilioides</i> | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 1 |
| <i>Navicula Ilopangoensis</i> | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| <i>Navicula menisculus</i> | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Navicula mutica</i> | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Navicula nuda</i> | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 5 | 6 | 0 | 6 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 6 | 0 | 4 | 0 | 0 | 10 |
| <i>Navicula sp.</i> | 3 | 2 | 15 | 0 | 0 | 0 | 11 | 0 | 77 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 9 |
| <i>Nupela cymbelloidea</i> | 0 | 1 | 12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Neidium ampliutum</i> | 1 | 0 | 6 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |



| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|---|---|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| <i>Neidium catarinensis</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Caloneis bacillum</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Caloneis hyalina</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Pinnularia divergens</i> | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| <i>Pinnularia major</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Pinnularia nobilis</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Pinnularia sp.</i> | 0 | 0 | 10 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Pinnularia viridis</i> | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Gyrosigma acuminata</i> | 1 | 0 | 5 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Gyrosigma spenceri</i> | 1 | 0 | 10 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| <i>Rhopalodia gibba</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Cymatopleura solea</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Surirella biseriata</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Surirella elegans</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Surirella linearis</i> | 8 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 19 | 0 | 0 | 1 | 3 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 |
| <i>Surirella ovata</i> | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Amphora ovalis</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Fragilaria capucina</i> | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Hannaea arcus</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

[MICRO ZEE PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DE LA SUBCUENCA DEL RÍO SHAMBILLO]

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------|----|---|---|---|---|---|---|----|---|----|---|---|---|---|---|----|---|----|---|-----|---|---|---|---|
| <i>Meridion circulare</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Treubaria sp.</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Oedogonium sp.</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1* | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Ulothrix constricta</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2* | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 23* | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Closterium acicularis</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Closterium bacillum</i> | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Closterium ehrenbergii</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Closterium lunula</i> | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Closterium malmei</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Cosmarium sp.</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Desmidium gracile</i> | 10 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 7 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Euastrum sp.</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Gonatozygon kinahani</i> | 10 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20 | 0 | 8 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Micrasterias laticeps</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Mesotaenium sp.</i> | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Spirogyra sp.</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1* | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Merismopedia glauca</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 4 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Raphidiopsis curvata</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Oscillatoria limnetica</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1* | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |



| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|----|---|----|---|----|----|---|----|----|---|---|---|---|----|----|----|----|---|----|----|---|---|---|----|---|
| <i>Oscillatoria limosa</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3* | 0 | 1* | 0 | 4* | 3* | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Oscillatoria tenuis</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1* | 0 | 0 | 3* | 0 | 0 | 0 | 0 | 1* | |
| <i>Oscillatoria terebriformis</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1* | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1* | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| <i>Spirulina sp.</i> | 1* | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| <i>Bumilleria sp.</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Riqueza de especies | 22 | 7 | 24 | 3 | 10 | 25 | 6 | 22 | 15 | 7 | 3 | 9 | 5 | 8 | 1 | 25 | 9 | 8 | 12 | 8 | 9 | 1 | 4 | 12 | |

*filamentos

V. LA PISCICULTURA EN LA SUBCUENCA DE SHAMBILLO

El Gobierno Regional de Ucayali, a través de la Dirección Regional de la Producción, Sub Dirección Regional de Pesquería, viene impulsando la actividad acuícola en las áreas aledañas a la carretera Federico Basadre, como respuesta a la escasez de pescado. Por otro lado, existe un requerimiento cada vez creciente de la práctica de las actividades acuícolas en esta región por parte de la población, que en su gran mayoría son migrantes de otras regiones del Perú. Sin embargo, en el área de estudio, esta actividad no se ha desarrollado, por falta de recursos económicos y asistencia técnica, solo existe un estanque activo y dos inactivos, construidos por iniciativa propia y sin criterios técnicos por los pobladores locales (Tabla 30).

En el caserío Selva turística, km 320, el señor Raúl Pérez Trujillo propietario del fundo "Pobre Alegre" construyó un estanque de 1600 m² alquilando tractor a un maderero por un monto de S/. 4,000.00 soles (250 soles/hora) y sembró 2500 gamitanas (compró a la Municipalidad de Aguaytia a 170 soles/millar) y 2000 boquichicos (compró en Pucallpa a 250 soles/millar), con una inversión total de 7,500 soles (Foto 35). El estanque no cuenta con un sistema de abastecimiento y descarga de agua adecuado, el fondo es superficial en el centro y profundo en los extremos (carece de la inclinación respectiva) y los bordes son verticales, sin inclinación, lo cual ocasiona derrumbes a lo largo del estanque. La fuente de agua es un "aguajal" cuyo flujo de agua disminuye significativamente en época de verano, especialmente en el mes de Agosto, influyendo en el nivel del agua del estanque, el cual decrece en un 44% (de 1,8 m a 0,8 m), en esta época hubo alta mortandad de boquichico. Para la alimentación de los peces, recibió orientación técnica durante 4 meses de un Profesional Biólogo de la Municipalidad de Aguaytia, durante este tiempo alimentó a sus peces con purigamitana inicio y crecimiento, cuyo precio por saco de 40 kg es de 90 soles. Posteriormente, durante 3 meses, los alimentó con "comida de casa" (sobras del desayuno y almuerzo). Actualmente su cultivo tiene 7 meses y está comercializando gamitana de entre 300 a 550 gramos; inicialmente ofrecía casa por casa a sus vecinos y a pobladores de Shambillo Bajo y Boqueron pero ahora solo vende en su fundo por que hasta allí llegan los compradores. Comercializa un promedio 50 kg/día, el precio es de 10 soles/kg.

En Selva Turística existía una asociación de piscicultores con 30 miembros que tuvieron como limitante para desarrollar esta actividad la carencia de dinero para pagar los gastos de construcción de estanques (el precio por alquiler de tractor es de 200-250 soles/hora). La asociación y los miembros personalmente intentaron obtener créditos para este fin y no fueron aprobados por carecer de estudio técnico.

En el caserío Shambillo Bajo, el señor Marcos Eusebio Bustillo está construyendo un estanque de 386,25 m², la excavación lo realiza con pala, también carece de sistema de abastecimiento y descarga de agua adecuado y fondo apropiado, se observa inclinación en los bordes lo cual evitara la erosión de las orillas y colmatación de la poza. El ingreso de agua es directo de un aguajal (Foto 36).



Foto 35. Estanque piscícola en el caserío Selva Turística



Foto 36. Estanque piscícola en construcción, Caserío Shambillo bajo

En el caserío Boqueron, en el terreno de la señora Alejandrina Pinedo, también existe un pequeño estanque de 178,5 m² con un metro de profundidad, la excavación lo realizó con tractor de la Empresa ODREBECHT sin costo alguno por haber permitido desechar desmonte en su propiedad. Este estanque carece de sistema de abastecimiento y descarga de agua, fondo y bordes adecuados. Se alimenta de agua de lluvia y por infiltración de agua de un aguajal cercano. Está inactivo (com. pers. Félix Santillán Pinedo).

En área de estudio existe un grupo de piscicultores activos que conforman la “Asociación de Piscicultores del Valle de Shambillo-ASPIVASHA”, inscrito en los registros públicos. Dicha asociación agrupa a 110 socios de 13 localidades (CC NN Yamino, Micaela, Shambo, Alto Shambillo, Shambillo Bajo, Selva Turística, Río Blanco, Mariela, Libertad, Paujil, Codo de Hormiga, Hormiga y Aguaytia) cuyo Presidente es el señor Rodolfo Aliaga Balbin. Los asociados cuentan con predios georeferenciados, fuentes de agua y documentos personales actualizados. La asociación, con la asesoría de un biólogo levantó información de campo para elaborar un proyecto piscícola el mismo que fue ingresado al Gobierno Regional de Ucayali en Enero del 2008 con código SNIP N° 74142, dicho proyecto en una primera instancia fue observado por la OPI-UCAYALI y actualmente está siendo evaluado para su aprobación o descarte definitivo (com.pers. Teobaldo Cordova Marchand).

La Municipalidad de Aguaytia cuenta con un centro de reproducción de peces conocido como “YURAC” donde se han producido desde el 2010 al 2011 un aproximado 52,000 alevinos de gamitana y 60, 000 alevinos de paco. Este centro cuenta con 8 estanques, de los cuales actualmente funcionan 5 (Estanque de engorde, reproducción, precria, crecimiento y maternidad). Este laboratorio cubre en parte la demanda de alevinos de los piscicultores que se encuentran asentados a lo largo de la carretera Federico Basadre. El precio de los alevinos de paco o gamitana es de 170 soles/millar (com.pers. Blgo. Harbert Satalaya).

Algunos pobladores vienen intentando aprovechar hábitats naturales para criar peces, a continuación se describen dos experiencias:

En las cercanías al caserío Río Blanco, en la ruta hacia el caserío Selva Turística, en el terreno del señor Alejandro Soto existe un aguajal conocido como “Aguajal Sotoyacu” de gran extensión que recorre casi todo su terreno a manera de un “caño” (depresión angosta en el terreno) que presenta pozas de hasta 2 metros de profundidad, aguas negras y permanentes que son aprovechadas por su propietario para criar peces desde hace más de 20 años. Dos pozas, las más cercanas a su vivienda, son enriquecidas con peces que traen del río y son de uso exclusivo de la familia, de ellos frecuentemente capturan ejemplares de boquichicos de 1½ a 2 kg empleando red de 2 ½ pulg. En uno de estos ambientes, hace 2 años sembraron 8 paiches que trajeron de Pucallpa, no se sabe si permanecen en el área.

En el caserío Paujil, en la margen derecha del río Shambo, el señor Dedicación Reyes tiene una depresión en su terreno con agua subterránea, en el que abundan los peces. Él quiere aprovechar este ambiente como un estanque natural por lo que requiere la construcción de un dique para represar el agua y evitar la salida de los peces.

Según el análisis preliminar de suelos realizado en el presente estudio, en la zona existen áreas con aptitud piscícola que se ubican en la jurisdicción de los caseríos Shambillo, Nuevo Amanecer, Andrés Avelino Cáceres, Mediación, Río Blanco, Hormiga, Río Negro, Selva Turística, Micaela, Erika, Libertad y en las CC.NN Yamino y Mariscal Cáceres, sin embargo se continúa con el análisis de otras variables para definir con exactitud las áreas más apropiadas para el desarrollo de esta actividad.

Los numerosos aguajales de la zona presentan depresiones con agua permanente que acondicionados adecuadamente también podrían servir para la crianza de peces (Foto 37).



Foto 37. Poza de aguajal



Tabla 30. Estanques Piscícolas en el Valle de Shambillo, Oct-Nov, 2011.

| Piscicultor | Caserío | Coordenadas UTM | | Altitud | Especies cultivadas | Alimento | Espejo de Agua | Tipo de Estanque | Fuente de Agua | Régimen de abastecimiento | Pendiente % | Tipo de Suelo |
|---------------------------|-----------------|-----------------|---------|---------|-----------------------|-----------------------------------|----------------|------------------|-------------------------------|---------------------------|-------------|------------------|
| | | x | y | msnm | | | m2 | | | | | |
| Raúl Pérez Trujillo | Selva Turística | 435156 | 9007246 | 309 | Gamitana y Boquichico | Purigamitana inicio y crecimiento | 1600 | de tierra | Quebrada Sotoyacu y de Iluvia | permanente | 1 | Franco arcilloso |
| Alejandrina Pinedo Marcos | Boquerón | 428460 | 8998591 | 432 | ninguno | ninguno | 178.5 | de tierra | Lluvia | temporal | 1 | Franco arcilloso |
| Marcos Eusebio Bustillos | Shambillo Bajo | 431286 | 9003838 | 336 | ninguno | ninguno | 386.25 | de tierra | Puquial | permanente | 1 | Franco arcilloso |

VI. CONCLUSIONES

1. En la subcuenca de Shambillo existen pocas y escasas especies hidrobiológicas, la misma que esta representada en su mayoría por peces y otras especies como camarones (*Macrobrachium sp.*), churos (*Pomacea sp.*) y cangrejos (*Valdivia sp.*).
2. En la zona se ha inventariado un total de 51 especies ícticas, agrupados en 32 generos, 15 familias y 6 ordenes siendo los ordenes mas importantes SILURIFORMES, CHARACIFORMES Y PERCIFORMES. Las familias mas representativas fueron Loricariidae, Cichlidae y Characidae y las principales especies, boquichico *Prochilodus nigricans* (44%), anchoveta (20%) e inshaco *Steindachnerina guentheri* (6%).
3. En la zona de estudio, el sistema hídrico esta representado por la cuenca de Shambillo y Shambo, siendo la cuenca del río Shambillo la que presenta mayor riqueza de especies ícticas (64%) mientras que la abundancia es similar en ambas cuencas.
4. El análisis estadístico de peces en los ríos Shambillo y Shambo, indican la dominancia de dos especies: boquichico *Prochilodus nigricans* y anchoveta *Astyanas bimaculatus*, siendo anchoveta una especie local que se adapta y dispersa mejor a lo largo de diferentes gradientes altitudinales en el río, mientras que boquichico es una especie migratoria que llega para la reproducción y su dispersión es mas restringida por tramos.
5. Boquichico es una especie que se adapta mejor a diferentes condiciones ambientales y se distribuye mejor en los ríos de la zona.
6. Muchas especies de la zona son de uso ornamental y de consumo (43%), otro grupo es de uso ornamental (39%) y un tercer grupo es exclusivamente de consumo (18%).
7. La pesca es de subsistencia y las capturas no sobrepasan los 20 kilos. Ocasionalmente se pesca para comercio, peces de consumo y ornamental.
8. El recurso pesquero es muy vulnerable por la pesca indiscriminada que emplea ictiotóxicos, agroquímicos y explosivos.
9. La producción primaria de los ríos es escasa, la mayor riqueza de especies lo presentan el fitoplancton (112 especies) y el perifiton (87 especies).
10. Actualmente el Gobierno Regional de Ucayali viene impulsando la actividad acuícola con especies nativas como la "gamitana" *Colossoma macropomum*, el "paco" *Piaractus brachypomus* y la especie exótica "tilapia" *Oreochromis niloticus* a lo largo del eje carretero Federico Basadre, sin embargo en la zona de estudio no se ha implementado esta actividad por falta de estudios técnicos y recursos económicos.
11. La actividad piscícola en la zona tiene algunas iniciativas locales.

VII. RECOMENDACIONES

1. La composición de peces durante un ciclo hidrológico es cambiante, por lo que se recomienda realizar el estudio de MicroZEE durante la vaciante y creciente del río.
2. Se debe realizar muestreo con repeticiones en los principales ríos y quebradas del área en estudio
3. La toma de datos hidrológicos, de los parámetros físicos y químicos del agua así como de los productores primarios deben realizarse en los mismos puntos donde se realizan los muestreos hidrobiológicos.
4. Se recomienda sensibilizar a la población para evitar la pesca depredatoria evitando el uso de ictiotóxicos, agroquímicos y explosivos
5. Así mismo, se debe evitar la actividad agrícola en las orillas adyacentes a los cuerpos de agua (respetando la franja marginal), la extracción de "ripió" y la actividad forestal por la fragilidad de estos hábitats acuáticos.
6. Debe desarrollarse la actividad acuícola en la zona como alternativa a la demanda de proteína animal y como fuente de ingresos económicos de las familias asentadas en la Subcuenca de Shambillo.

VIII. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- Axelrod, H., W. Burgess, N. Proner & J. Walls. 1989. Atlas of freshwater aquarium fishes. Third Edition. T.F.H. Publications, Neptune City. New Jersey. U.S.A. 797 p.
- Azabache, L.; P.B. Bayley; H. Guerra; G. Hanek; D. LeVieil; V. Montreuil; A. Nájjar; E. Pazos; R. Shulz y M. Villacorta. 1982. La Pesquería en la Amazonia Peruana: Presente y Futuro. Hanek, G. (ed.). FAO, Documento de Campo 2. 86 pp.
- Burgess, W. E. 1989. An atlas of freshwater and marine catfishes. A preliminary survey of the Siluriformes. T.F.H. Publications, Neptune City. New Jersey. U.S.A. 784 pp.
- Carey, A. y Documet, T. 1977. Tetrasporales y Chlorococcales del plancton superficial del Lago Quistococha (Iquitos -Perú). Rev Conocimiento Iquitos -Perú Vol1/3.54 pp.
- Dirección Regional de Pesquería. 1997. Informe Técnico Anual. Pucallpa.
- Ferreira, E., J. Zuanon Y G. Mendes. 1998. Peixes comerciais do medio Amazonas. Regiao de Santarém-PA.MMA-IBAMA. Brasilia, Brasil. 120 p.
- Galarza, T.A. 1976. Estudio preliminar de los protozoos del Lago Quistococha. Rev Conocimiento Iquitos -Perú Vol1/2.85 pp.
- Geisler, R.; Knöppel, H.A. and Sioli, H. 1973. The ecology of freshwater fishers in Amazonia; present status and future task for research. Applied Sciences and Developmen (2):144-62.
- Gery, J., 1977. Characoids of the world. Neptune, New Jersey. T.H.F. Publications. 672 p.
- Goulding, M., R. Barthem, B. Forsberg & H. Ortega. 2003 Amazon headwaters rivers, wildlife, and conservation in southeastern Peru. Asociación para la Conservación de la Cuenca Amazónica (ACCA). Lima-Perú. 198 p.
- Hidalgo, M. & Quispe, 2004. R. Rapid Inventories biological: N° 15. Componente: Peces in Perú: Megantoni. 84 - 92p.
- Hidalgo, M. & H. Ortega. 2001. Ictiofauna de la cuenca del Río Shesha (Cuenca del Abujao, Ucayalí, Perú). 10p.
- IIAP, 1993. Evaluación del uso y capacidad de la tierra y de los recursos naturales de la Reserva Nacional Pacaya-Samiria. Convenio FPCN-TCN-CDC, La Molina-IIAP. Iquitos, Perú.
- Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana, CTAR-Ucayali . 2002. Propuesta de Zonificación Ecológica Económica de la cuenca del río Aguaytia, segunda versión. Pucallpa-Ucayali. 96 pp.
- Krebs, C.J. 1985. Ecología: Estudio de la distribución y la abundancia. 2da. Edición. HARLA, México.
- Kullander, S. O. 1986. The cichlid fishes of the Amazon river drainage of Peru. Swedish Museum of Natural History, Stockholm, 431 p.
- Montalván G. Mogollón, V. 2010. Hidrobiología .Pp 49-79, En: J. Figueroa y M Stuchi (editores), Biodiversidad de los Alrededores de Puerto Maldonado. Línea base ambiental del EIA del Lote 111, Madre de Dios-Perú.

- Municipalidad Provincial de Padre Abad, 2008. Plan Vial Provincial Participativo. Pucallpa-Ucayali-Perú. 141 pp.
- Ortega, H. & R., Vari. 1986. Annotated checklist of the freshwater fishes of Peru. Smithsonian Contributions to Zoology. 473: 1-25.
- Ortega, H. et al. 2003. Informe final sobre la actividad de pesca e hidrobiología en el bajo Urubamba. Fase marzo. 33p
- Paredes, P., Alvarez, C., Sandoval, D. 2010. Hidrobiología. Informe Temático. Proyecto Mesozonificación Ecológica Económica, para el desarrollo sostenible de la Selva de Huánuco. Convenio entre el IIAP y DEVIDA. Iquitos - Perú.
- Paredes, P., Saldaña, V., Zegarra, C. 2010. Hidrobiología. Informe Temático. Proyecto Mesozonificación Ecológica Económica, para el desarrollo sostenible del Valle del Río Apuimac (VRA). Convenio entre el IIAP y DEVIDA. Iquitos - Perú.
- Reis, R.; Kullander, O.; Ferraris, J. 2003. Check list of the freshwater fishes of South and Central American. Porto Alegre. Brasil. 729 p.
- Rodríguez, D., Kossowski, C. 2004. Reproducción de peces y consideración de ambientes en eventos de crecidas en el río Portuguesa, Venezuela. Bioagro V.16 N.2- Barquisimeto. 6 pp.
- Santos, M., M. Jegu, Y B. Merona. 1984. Catálogo de peixes comerciais do baixo río Tocantins. Electronorte/CNPq/INPA, Manaus. 83 p.
- Smith, R. L., Smith, T. M. 2001. Ecología. Cuarta edición. Pearson Educación, S.A. Madrid. 664 pgs.
- Torres, Y., Roldan, S., Asprilla, S., Rivas, T. S.: Estudio preliminar de algunos aspectos ambientales y ecológicos de las comunidades de peces y macroinvertebrados acuáticos en el río Tutunendo, Chocó, Colombia. REv. Acad. Colomb. Cienc. 30 (114): 67-76. 2006.
- Vásquez, E. y Chujandama, M. 1996 Caracterización del hábitat del camarón, *Macrobrachium nattereri* (Heller, 1862) en ambientes acuáticos de la carretera Iquitos- Nauta. Tesis para optar el título de Biólogo. Facultad de ciencias biológicas. Universidad Nacional De La Amazonia Peruana. 82pp.
- Vari, R. & L. R. Malabarba. 1998. Neotropical Ichthyology. An Overview En: Phylogeny y classification of Neotropical fishes. Ed. Malabarba et al. Porto Alegre, Brasil. Pp. 1-11.

ANEXO

Tabla 31. Especies hidrobiológicas registradas en ríos, quebradas y cochas, de la cuenca del Aguaytia

| ESPECIES HIDROBIOLOGICAS | NOMBRE VULGAR | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-------------------------------|-------------------|---|---|---|---|---|
| PECES | | | | | | |
| FAMILIA/ESPECIE | | | | | | |
| Potamotrygonidae | | | | | | |
| <i>Potamotrygon motoro</i> | raya | X | X | X | | |
| <i>Poptamotrygon hystrix</i> | raya | | X | X | X | |
| Clupeidae | | | | | | |
| <i>Pellona castelnaeana</i> | pez chino/ de oro | | | | | X |
| <i>Pristigaster cayana</i> | pechito | | | | | X |
| <i>Toracocharax stellatus</i> | pechito | | | | | X |
| Engraulidae | | | | | | |
| <i>Lycengraulis batesii</i> | anchoa | | | | X | X |
| Arapaimidae | | | | | | |
| <i>Arapaima gigas</i> | paiche | | | | | X |
| Characidae | | | | | | |
| <i>Acestrorhynchus sp</i> | cachorro | | | | | X |
| <i>Brycon erythropterus</i> | sábalo cola roja | | | | | X |
| <i>Brycon melanopterus</i> | sábalo cola negra | | | | | X |
| <i>Brycon breviceauda</i> | sábalo | | X | X | | |
| <i>Brycon sp</i> | sábalo | X | | | | |
| <i>Cynopotamus gulo</i> | dentón | | | | | X |
| <i>Salminus hilarii</i> | sábalo trompudo | | X | X | X | |
| <i>Salminus affinis</i> | sábalo macho | | | | | X |
| <i>Piaractus brachypomus</i> | paco | | X | X | X | |
| <i>Triportheus albus</i> | sardina | | | | | X |
| <i>Triportheus angulatus</i> | sardina | | | | X | X |
| <i>Triportheus elongatus</i> | sardina | | X | X | X | X |
| <i>Cynopotamus amazonus</i> | dentón | | | | | X |
| <i>Cynopotamus gulo</i> | dentón | | | | | X |
| <i>Roeboides affinis</i> | dentón | | | | | X |
| <i>Roeboides myersii</i> | dentón | | | | | X |
| Cynodontidae | | | | | | |
| <i>Cynodon gibbus</i> | huapeta | | | | | X |

| <i>Hydrolicus scomberoides</i> | huapeta | | X | X | | |
|-----------------------------------|---------------|---|---|---|---|---|
| <i>Rhaphiodon vulpinus</i> | chambira | | | X | | X |
| <i>Rhaphiodon gibbus</i> | chambira | | X | | | |
| Hemiodontidae | | | | | | |
| <i>Anodus elongatus</i> | yulilla | | | | | X |
| <i>Hemiodus amazona</i> | yulilla | | | | | X |
| ESPECIES HIDROBIOLOGICAS | NOMBRE VULGAR | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Erythrinidae | | | | | | |
| <i>Hoplias malabaricus</i> | fasaco | | X | X | X | |
| Prochilodontidae | | | | | | |
| <i>Semaprochilodus sp</i> | yaraquí | | X | | | |
| <i>Prochilodus nigricans</i> | boquichico | | X | X | X | X |
| Curimatidae | | | | | | |
| <i>Curimata amazonica</i> | chio-chio | | | | X | |
| <i>Curimata aspera</i> | ractacara | | | | | X |
| <i>Curimata vittata</i> | ractacara | | | | | X |
| <i>Tretragonopterus argenteus</i> | ractacara | | | | | X |
| <i>Curimatella meyeri</i> | yahuarachi | | | | | X |
| <i>Potamorhina altamazonica</i> | llambina | | | | | X |
| <i>Potamorhina latior</i> | yahuarachi | | | | | X |
| <i>Psectrogaster amazónica</i> | chio-chio | | | | | X |
| <i>Psectrogaster rutiloides</i> | chio-chio | | | | | X |
| <i>Steindachnerina hypostoma</i> | yahuarachi | | | | | X |
| <i>Steindachnerina sp</i> | yahuarachi | | | | | X |
| Anostomidae | | | | | | |
| <i>Leporinus trifasciatus</i> | lisa 3 bandas | | X | X | X | X |
| <i>Leporinus friderici</i> | lisa | | X | | | X |
| <i>Rhytiodus microlepis</i> | lisa negra | | | | | X |
| <i>Schizodon vittatum</i> | lisa 4 bandas | | X | X | X | |
| <i>Schizodon fasciatus</i> | lisa | | | | | X |
| Serrasalmidae | | | | | | |
| <i>Serrasalmus eigenmanni</i> | pañá | | X | X | | |
| <i>Serrasalmus elongatus</i> | pañá larga | | | | | X |
| <i>Serrasalmus rhombeus</i> | pañá blanca | | X | | X | X |
| <i>Serrasalmus</i> | pañá | | | | | X |

| | | | | | | |
|-----------------------------------|----------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| <i>spilopleura</i> | | | | | | |
| <i>Serrasalmus nattereri</i> | pañá roja | | X | X | X | |
| <i>Metynnis hypsauchen</i> | palometa | | X | | | |
| <i>Mylossoma duriventris</i> | palometa | | X | | X | X |
| <i>Pygocentrus nattereri</i> | pañá roja | | | | | X |
| Electrophoridae | | | | | | |
| <i>Electrophorus electricus</i> | anguilla eléctrica | X | X | | X | |
| Apteronotidae | | | | | | |
| <i>Sternarchoramphus mulleri</i> | macana | | X | X | X | |
| <i>Apteronotus sp</i> | macana | | | | | X |
| Sternopygidae | | | | | | |
| <i>Eigenmannia humboldtii</i> | macana | | | | | X |
| <i>Sternopygus macrurus</i> | macana/pelé | X | X | X | X | |
| ESPECIES HIDROBIOLOGICAS | NOMBRE VULGAR | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Ramphichthyidae | | | | | | |
| <i>Ramphichthys rostratus</i> | macana | | | | | X |
| Ageneiosidae | | | | | | |
| <i>Ageneiosus brevifilis</i> | bocón | | | | X | |
| <i>Ageneiosus ucayalensis</i> | bocón | | | | | X |
| <i>Ageneiosus sp</i> | bocón | | | | | X |
| Doradidae | | | | | | |
| <i>Doras punctatus</i> | rego-rego | | | | | X |
| <i>Megalodoras irwini</i> | rego-rego | | | | | X |
| <i>Oxydoras niger</i> | turushuqui | | X | X | X | X |
| <i>Opsodoras ortacanthus</i> | rego-rego | | | | | X |
| <i>Opsodoras niger</i> | rego-rego | | | | | X |
| <i>Pterodoras granulosus</i> | cahuara | X | | | X | X |
| Pimelodidae | | | | | | |
| <i>Brachyplatystoma flavicans</i> | dorado | | | | | X |
| <i>Brachyplatystoma juruense</i> | dorado | | | | | X |
| <i>Pseudoplatystoma fasciatum</i> | doncella | | X | X | X | X |
| <i>Pseudoplatystoma tigrinum</i> | tigre | | | | | X |
| <i>Plastystomatichthys sturio</i> | shiripira | | | | X | |

| | | | | | | |
|------------------------------------|-------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| <i>Sorubim lima</i> | Shiripira | X | X | X | X | X |
| <i>Hemisorubim platyrhynchus</i> | Toa | | X | X | X | X |
| <i>Phractocephalus hemioliopus</i> | pez torre | | | | X | |
| <i>Callophysus macropterus</i> | Mota | | X | X | | X |
| <i>Pseudoplatystoma tigrinus</i> | tigre zúngaro | | | | | |
| <i>Pimelodella cristata</i> | Bagre | X | | X | X | |
| <i>Pimelodella sp</i> | Bagre | | | | | X |
| <i>Pimelodus blochii</i> | Bagre | | | | X | |
| <i>Pimelodina flavipinnis</i> | Bagre | | | | X | |
| Hypophthalmidae | | | | | | |
| <i>Hypophthalmus edentatus</i> | Maparate | | | | | X |
| <i>Hypophthalmus marginatus</i> | Maparate | | | | | X |
| Callichthyidae | | | | | | |
| <i>Hoplosternum thoracatum</i> | Shiruy | | | | X | |
| Loricariidae | | | | | | |
| <i>Liposarcus pardalis</i> | Carachama | | | | | X |
| <i>Pterygoplichthys sp</i> | carachama común | X | X | X | X | X |
| <i>Pseudacanthicus spinosus</i> | Carachama | | X | X | | |
| <i>Pseudacanthicus sp</i> | Carachama | | X | | | |
| <i>Panaque sp</i> | Carachama | | | X | | |
| <i>Hypostomus emarginatus</i> | Carachama | | | | X | |
| <i>Hypostomus plecostomus</i> | Carachama | X | | | X | |
| <i>Hypostomus sp</i> | Carachama | | | | | X |
| ESPECIES HIDROBIOLOGICAS | NOMBRE VULGAR | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| <i>Loricaria sp</i> | Shitari | X | X | X | X | |
| <i>Loricariichthys sp</i> | Shitari | | | | | X |
| <i>Sturisoma nigrirostrum</i> | Shitari | | | | | X |
| Auchenipteridae | | | | | | |
| <i>Epapterus dispilurus</i> | Leguía | | | | | X |
| <i>Parauchenipterus galeatus</i> | tigrecillo/novia cunchi | | X | | | |

| | | | | | | |
|-----------------------------------|----------------|---|---|---|---|---|
| <i>Trachycorystes sp</i> | Novia | | | | | X |
| Belonidae | | | | | | |
| <i>Pseudotylorus sp</i> | pez aguja | | | | | X |
| Cichlidae | | | | | | |
| <i>Cichlasoma spectabili</i> | Bufurqui | | | X | X | |
| <i>Cichlasoma temporale</i> | bufurqui | | X | | | |
| <i>Cichlasoma severum</i> | bufurqui | | | X | X | |
| <i>Aequidens duopunctatus</i> | bufurqui | | | | X | |
| <i>Aequidens sp</i> | bufurqui | X | | | | |
| <i>Satanoperca jurupari</i> | bufurqui | | | | | X |
| <i>Cichla monoculus</i> | tucunaré | | | | | X |
| <i>Crenicichla johanna</i> | añashua | X | X | X | | |
| <i>Crenicichla lugubris</i> | añashua | | X | X | X | |
| <i>Astronotus ocellatus</i> | acarahuazú | | | | | X |
| Sciaenidae | | | | | | |
| <i>Plagioscion auratus</i> | corvina | | | | | X |
| <i>Plagioscion squamosissimus</i> | corvina | | | | | X |
| Soleidae | | | | | | |
| <i>Achirus achirus</i> | panga raya | | | | | X |
| <u>CAMARONES</u> | | | | | | |
| <i>Macrobrachium amazonicum</i> | camarón | X | | | | |
| <u>CARACOLES</u> | | | | | | |
| <i>Pomacea sp</i> | churo | | X | | X | X |
| <u>CANGREJOS</u> | | | | | | |
| | | X | X | X | X | X |
| <u>MAMIFEROS</u> | | | | | | |
| <i>Innia geoffrencis</i> | buefo colorado | | | | | X |
| <i>Sotalia fluviatilis</i> | buefo gris | | | | | X |
| <u>REPTILES</u> | | | | | | |
| <i>Podocnemis unifilis</i> | taricaya | | | | | X |
| <i>Melanosuchus niger</i> | lagarto negro | X | | | | X |
| <i>Caiman crocodylus</i> | lagarto blanco | X | | | | X |

- 1= QUEBRADAS AFLUENTES DEL RIO AGUAYTIA (Arriba Aguaytía)
- 2= RÍO AGUAYTÍA (Quebrada Cotoisla)
- 3= RÍO AGUAYTÍA (Caserío Mariscal Cáceres)
- 4= RÍO SAN ALEJANDRO
- 5 = RÍO UCAYALI