

Monitoreo de la Actividad de la Pesca y Recursos Hidrobiológicos en la zona del Bajo Urubamba en el marco del proyecto Camisea

Autores: Francisco Pinilla y José Luis Carbajal
Empresa: ERM y PLUSPETROL PERU CORP..

Resumen

Con la finalidad de evaluar la pesca, describir los ambientes acuáticos, registrar la diversidad de los peces existentes; así como, describir aspectos de conservación en relación con el desarrollo del Proyecto Camisea (PC) en la cuenca del río Urubamba, desde el año 2003 hasta la fecha, se viene realizando una Evaluación Hidrobiológica Trimestral (Marzo, Junio, Septiembre y Diciembre), en algunas comunidades del bajo Urubamba (Timpía, Shivankoreni, Kirigueti, Miaría y Sepahua) y alto Urubamba (Monte Carmelo, Kiteni y Shimaa), acompañada de un Monitoreo Mensual del desempeño pesquero de dichas localidades

El estudio viene siendo realizado por un equipo de hidrobiólogos del Museo de Historia Natural (UNMSM) con el apoyo y participación de representantes de las comunidades nativas, dicho equipo de investigadores tiene una amplia experiencia de trabajo en la zona y cuenta con los siguientes antecedentes; sobre los peces de la cuenca del Bajo Urubamba, existe información inicial para el río Camisea (Ortega, 1996); sobre peces y pesca desde Atalaya hasta Ticumpinía (ERM, 1998) y sobre diversidad de peces y aspectos de conservación (Ortega y col. (2001). También se cuenta con el EIA para Lote 88 (ERM, 2001).

El estudio surge ante las inquietudes presentadas por las juntas directivas de varias comunidades nativas, ubicadas a orillas del río bajo Urubamba, en relación a los posibles impactos negativos sobre el entorno del río bajo Urubamba y por una aparente disminución en el desempeño pesquero en la zona de la cuenca del bajo Urubamba. Ante esta situación, la empresa Pluspetrol, operadora del componente Upstream del Proyecto Camisea, contacta a los investigadores del Museo de Historia Natural, de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, para diseñar e implementar una actividad de monitoreo de los recursos hidrobiológicos y de la actividad de la pesca realizada en el río bajo Urubamba bajo la supervisión de la consultora ERM Peru S.A.. La metodología propuesta involucra estaciones de muestreo (3 por comunidad) donde se registran ubicación geográfica (GPS), se describen los ambientes acuáticos; se toman datos del agua: tipo (blanca y clara) y color aparente (verde, marrón, etc.), tipo de fondo (arena, lodo, piedras, etc.), tipo de orilla (amplia, moderada o estrecha), vegetación de orilla (árboles, arbustos, hierbas) y otros datos abióticos (mediciones de las condiciones químicas del agua). Además de eso se cuenta con un programa de seguimiento pesquero, de frecuencia mensual, con participación directa de co-investigadores de las propias comunidades nativas antes mencionadas.

El principal aporte del proyecto es el desarrollo de una metodología de evaluación científico-técnica ampliamente participativa que permite no solo la obtención de información de primera magnitud sino que a través de su componente social permite un adecuado mecanismo de transferencia de conocimientos a los principales interesados.

Introducción

El año 2002 las juntas directivas de varias comunidades nativas ubicadas a orillas del río Bajo Urubamba comunican a la empresa Pluspetrol, operadora de la etapa Upstream del PC, sus inquietudes en relación a los posibles impactos en el ecosistema y en una aparente disminución en los desembarques pesqueros en la zona. Dado que Pluspetrol, operador del Lote 88, es también un vecino preocupado por las condiciones de vida del bajo Urubamba se tuvo en cuenta esta inquietud local. Funcionarios de esta empresa se pusieron en contacto con investigadores del Museo de Historia Natural, de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, para diseñar e implementar una actividad de monitoreo de los recursos hidrobiológicos y de la actividad de la pesca en el área. Para el mejor seguimiento y manejo de este proyecto se contrató a la empresa ERM Perú, de modo de apoyar, facilitar y coordinar el trabajo y comunicación entre los investigadores y Pluspetrol. Conocedores de la importancia de la pesca, actividad que provee la principal fuente de alimentación de los pobladores locales y dentro de la política de conservación del medio ambiente que maneja Pluspetrol, se procedió a implementar un riguroso Programa de Monitoreo de la Pesca y Evaluación Hidrobiológica del río Urubamba.

En Marzo de 2003 se dio inicio al programa de monitoreo de la pesca de subsistencia en las comunidades del Bajo Urubamba, a partir de junio del 2004 se incorporaron al trabajo tres comunidades de la zona del alto Urubamba. Este estudio consiste en el seguimiento del registro de la pesca mensual en ocho comunidades nativas: Timpia, Shivankoreni, Kiriguetti, Miaria, Sepahua, Monte Carmelo, Kiteni y Shima (distrito de Echarate, provincia de La Convención, departamento de Cusco). Del mismo modo se hace un seguimiento de las condiciones actuales de los ecosistemas acuáticos elegidos para el estudio y las variaciones estacionales; especialmente referida a los peces, en torno a su diversidad, densidad y biomasa.

Para tener un mejor conocimiento de la situación del recurso pesquero en otras áreas similares a la zona de estudio, se ha considerado conveniente citar, con fines comparativos algunas evaluaciones sobre la pesca de consumo, como los realizados por Riofrío (1995; 1998) en diversos ecosistemas de la localidad de Pucallpa (UCAYALI), y por Cañas (2000) en Tambopata, (MADRE DE DIOS). Para estos mismos departamentos Ortega (1996), Ortega y Chang (1998) realizaron trabajos sobre inventarios de peces (1998). Para la zona del río Urubamba, se cuenta con los recientes aportes de Ortega et al (2001, 2003) relacionados a la composición específica de la biota acuática y estado de las pesquerías. Para la parte alta del mismo río, se tienen datos relativos a algunos inventarios de peces, cuya composición de especies es escasa, debido principalmente a la elevada altitud de esta zona y que se manifiesta frecuentemente en aguas torrentosas y frías (Eigenmann & Allen (1942). Actualmente, la misma zona (Río Vilcanota) se encuentra bajo un severo impacto negativo por la descarga de desechos sólidos y líquidos en su recorrido, desde Sicuani hasta Ollantaytambo (En prep. H. Ortega). No se cuenta con antecedentes relacionados con la actividad de la pesca en la cuenca del Alto Urubamba, por lo que la información generada en este monitoreo constituye un primer aporte. Existen, sin embargo, estudios relacionados con recursos hidrobiológicos en general, realizados a lo largo del gaseoducto en la parte alta de Camisea (EIA -Walsh, 2001); en el río Vilcanota el aporte de Eigenmann & Allen, 1942; trabajo netamente taxonómico, en el cual se reporta un número reducido de especies de peces, relacionado principalmente con los ambientes de aguas muy frías y torrentosas, que dificultan el establecimiento de estos organismos y una reciente evaluación de julio del 2004 (Com. Pers. Ortega) indicando que, entre Sicuani y Ollantaytambo en Cuzco, existe un fuerte impacto negativo hacia el río alto Urubamba, por el gran aporte de

desechos líquidos y sólidos de parte de las poblaciones ribereñas, dando como resultado una ictiofauna muy escasa.

El objetivo del estudio es el de realizar observaciones de las posibles influencias ejercidas por el Proyecto Camisea en los recursos hidrobiológicos y principalmente en el aspecto pesquero. Para esto se realiza el seguimiento de las actividades de pesca en ocho comunidades de la zona, se evalúa el estado de conservación de los recursos acuáticos e hidrobiológicos; y se determina la diversidad, riqueza y abundancia de especies de peces, plancton y bentos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Localidades de Estudio

Para el estudio se seleccionaron a las comunidades de Miaria, Kirigueti, Shivankoreni y Timpia (La Convención, CUSCO) y Sepahua (Atalaya, UCAYALI) en el bajo Urubamba y Camaná, Monte Carmelo y Shimaá en La Convención, Cusco (Mapa), ubicadas en la cuenca del Alto Urubamba. Todas ellas fueron elegidas por su accesibilidad y su ubicación en la cuenca del Urubamba (ver figura a continuación)

Bajo Urubamba:

1.- Shivankoreni

Comunidad Machiguenga, bajo influencia directa del Proyecto Camisea, alberga una población aproximada de 308 habitantes conformada por unas 56 familias. Ubicada sobre una explanada, en la margen derecha de los ríos Camisea y Urubamba, a unos 5m sobre el nivel del río (época de lluvias). Las estaciones de muestreo (parámetros limnológicos y muestras biológicas) se ubicaron: 1) a 300m aguas arriba de la comunidad, en la margen izquierda del río Camisea (Cam1), 2) a 500m aguas abajo de la comunidad, en la margen derecha (Cam 2), y 3) a 900m de la comunidad aguas abajo y en la margen derecha del río Camisea (Cam 3).

2.- Kirigueti

Comunidad Machiguenga, bajo influencia directa del Proyecto Camisea, compuesta aproximadamente por 1100 habitantes, distribuidos en cerca de 250 familias. Esta comunidad se encuentra asentada sobre una serie de terrazas entre 9 y 12 m por encima del nivel del río (época final de vaciante en junio) en la margen izquierda del río Urubamba. Las estaciones de muestreo consideradas fueron 1) la margen derecha de la desembocadura del río Picha (Picha), 2) Laguna Temporal ubicada en la margen derecha del río Urubamba (LagT) y 3) quebrada Pitoniari (Piton), en la margen izquierda del Urubamba, aguas abajo de la comunidad

3.- Miaria

Comunidad Piro, bajo influencia indirecta del Proyecto Camisea, con una población aproximada de 700 personas conformada por cerca de 160 familias. Se encuentra ubicada en una explanada sobre el margen derecho del río Urubamba, aproximadamente a 8m por encima del nivel del río (periodo de creciente). Las estaciones de muestreo fueron: 1) quebrada Shimbillo (Shimb), 2) quebrada Charapa (Char) y 3) río Miaria (Mia).

4.- Sepahua

Zona de influencia indirecta del Proyecto Camisea. Ubicada en la confluencia de los ríos Urubamba y Sepahua, Distrito de la Provincia de Atalaya, departamento de Ucayali, tiene una población aproximada de 2000 habitantes, que constituyen alrededor de 500 familias. Se sitúa en una amplia explanada sobre el margen derecho de los ríos Sepahua y Urubamba. La población está principalmente compuesta por colonos y nativos. La actividad relacionada que realizan es la pesca de autoconsumo y pesca comercial. Las estaciones de muestreo fueron las mismas del año anterior: 1) río Mishahua (Mish), 2) río Sepahua (Sepa) y 3) quebrada Kumarillo (Kuma).

5.- Timpía

Comunidad Machiguenga, considerada fuera del área de influencia del Proyecto Camisea, (con respecto a la Base Malvinas), con una población aproximada de 500 personas conformada por cerca de 100 familias. Se encuentra ubicada aguas arriba de la Comunidad Nativa de Chokoriari, en la margen derecha del río Urubamba y bordeada hacia el norte por los ríos Timpía y Shihuaniro afluentes del río Urubamba. Las estaciones de muestreo fueron: 1) río Shihuaniro (Shih), 2) río Timpia (Timp) y 3) río Urubamba (Urub), margen derecha, cerca a la comunidad.

Alto Urubamba

6.- Camaná

Comunidad Machiguenga. Ubicada en la cabecera de la cuenca del Río Picha. Población que comprende centenares de habitantes. Se llega por vía aérea (helicóptero) en un viaje de 25 minutos desde Kiteni. Las estaciones evaluadas fueron las siguientes: Camana (CAM). 1) el Río Paratori (Parat), 2) la boca de la Quebrada Katshingari (B Katsh) y 3) Quebrada Katshingari (Katsh), en un punto ubicado a 15 minutos, caminando, aguas arriba.

7.- Monte Carmelo

Comunidad Machiguenga. Ubicada en la margen derecha del Río Alto Urubamba. Población que comprende 578 habitantes, que conforman 118 familias. Se llega por vía aérea (helicóptero) en un viaje de 10 minutos y unida por carretera con Kiteni. Las estaciones evaluadas fueron las siguientes: Monte Carmelo (M CAR). Las estaciones marcadas para el trabajo fueron 1) Río Igoritoshiari (Igorit), 2) Quebrada Mapitonoari – Derecho de vía (Mapit), campamento de TGP y 3) Río Manogali (Manog).

8.- Shimaá

Comunidad Machiguenga. Bajo influencia directa del Proyecto Camisea. Se encuentra ubicada en la margen izquierda del Río Shimaá, afluente del Río Cumpirosiato. Población que comprende una población aproximada de 600 habitantes, que conforman 125 familias. Se llega por vía aérea (helicóptero) en un viaje de 20 minutos desde Kiteni y también es posible llegar por carretera hasta un punto cercano. Las estaciones evaluadas fueron las siguientes: Shimaá (SHIM). Las estaciones de muestreo fueron: 1) Río Cumpirosiato (Cumpi), 2) Río Shimaá (Shimaá) y 3) Río Shimaá – Derecho de vía (Shima D).

Descripción del hábitat:

En las estaciones fijadas en cada una de las comunidades se registró la siguiente información:

- Ubicación geográfica (mediante coordenadas UTM)
- Descripción física del cuerpo de agua y/o caracterización física del hábitat y su entorno
- Observaciones sobre la calidad y proporciones de los componentes del sustrato (aproximadamente 100m del cauce del ambiente acuático), que puede ser arcilla, arena, grava, canto rodado, piedras y/o rocas.
- Registro de la profundidad del ecosistema, tipo de orilla (nula, estrecha, moderada o amplia) y composición de la vegetación ribereña dominante.
- Caracterización del tipo de agua y la medida de la transparencia o visibilidad a través de la columna de agua con el disco Secchi.

Actividad de la pesca de consumo en la zona de estudio

La actividad de pesca en la zona de estudio es básicamente para autoconsumo (la alimentación de los propios pescadores y sus familias); por lo observado en el 2003, 2004 y 2005 las artes empleadas son simples y varían con respecto al régimen de lluvias.

La información más importante es la relacionada con la magnitud de la captura, frecuencia y composición de las especies, arte de pesca empleada y las estimaciones del rendimiento de las capturas.

Participan del monitoreo pescadores-colaboradores, a modo de co-investigadores locales, quienes fueron elegidos en asamblea comunal. Las CCNN, participantes del programa, han propuesto la incorporación, de veedores comunales con el fin de verificar la información que registran los pescadores – colaboradores. Estos veedores son de preferencia, miembro de la Junta Directiva comunal.

Tanto los pescadores como los veedores fueron capacitados para reconocer los peces con nombres pre establecidos, medir, pesar y registrar la pesca por jornadas, señalando los lugares de captura y el tiempo que demandó la jornada. Estos y otros datos se extraen de los registros de pesca en las comunidades de Miaría, Kirigueti, Shivankoreni y Timpia. Estos datos se registraron en cuadernos (3 por comunidad), en los cuales se tienen como máximo 4 registros semanales y hasta 16 registros por mes en cada comunidad. Estos registros son entregados a los jefes de las comunidades nativas para su presentación en asamblea y fines que crean conveniente.

En el 2004, para el registro de la pesca de subsistencia en las comunidades nativas se estableció contacto con las nuevas directivas de Miaría y Kirigueti, para comunicar la continuidad del estudio y también para solicitar la elección de un nuevo coinvestigador local.

Sobre el registro de la pesca de consumo en las comunidades Miaría, Kirigueti, Shivankoreni y Timpía, existe información procesada a partir de junio del 2004.

Criterios de evaluación de la pesca en las comunidades

Los criterios de evaluación de la pesca que se consideran desde la primera evaluación (2003) son:

- a) **Composición de las especies** presentes en los registros de pesca que incluye, en términos genéricos o didácticos, principalmente bagres grandes, bagres medianos (bagres: peces sin escamas), peces grandes con escamas, peces medianos con escamas y otros (más pequeños).
- b) **Artes de pesca** empleados: atarraya, anzuelo, red de espera, huabasapa, varandilla, etc.
- c) **Registro de la abundancia y biomasa** o el peso total de las capturas acumuladas.
- d) **Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE):** expresado en: kg / viajes / pescador.

Los registros realizados por los coinvestigadores de cada comunidad nativa antes mencionadas y los datos acumulados mensual y trimestralmente son procesados preliminarmente por el equipo de profesionales y luego son remitidos al especialista en evaluaciones estadístico – pesqueras (Blgo. José Riofrio – IVITA, Pucallpa).

Evaluación directa de la diversidad de peces y pesca en el área de estudio

La obtención de las muestras de peces en la evaluación trimestral permite el monitoreo de la diversidad de peces y al mismo tiempo la pesca experimental brinda la oportunidad de estimar cuantitativamente los resultados de la biomasa obtenida. Para lo cual se realizaran las capturas empleando las artes de pesca antes mencionadas. Cinco repeticiones (lances) en cada una de las 15 estaciones, estas muestras fueron identificadas, contadas y pesadas (con aproximación de 0.1 gr) por especie y por estación de muestreo, para posteriormente realizar los cálculos de densidad, biomasa y estimaciones comparativas entre las estaciones de muestreo, entre localidades y asociado a los cambios estacionales (creciente – vaciante).

Muestreo hidrobiológico trimestral

Características físico – químicas de los ambientes acuáticos en estudio

La evaluación de las características físico – químicas de los ambientes acuáticos seleccionados fue realizada por un laboratorio externo (CORPLAB), considerando principalmente los parámetros limnológicos; temperatura del agua y del ambiente (°C), concentración de hidrogeniones (pH), concentración de oxígeno disuelto, CO₂ (ppm), dureza total (ppm), conductividad (uS/cm), y otros más de acuerdo con los protocolos respectivos.

Colecta de muestras de plancton, bentos y peces

Los materiales empleados para la colecta de material biológico (plancton, bentos y peces) consistieron en una serie de aparejos y equipos específicos para cada comunidad biológica: red de plancton, red “Surber” (bentos) y redes de arrastre (peces).

El plancton se colectó en la zona de orilla de cada estación, filtrando 50 litros de agua a través de red de plancton estándar de 50 micras de diámetro de poro.

Para el muestreo del bentos se usó la red “Surber” con marco metálico de 30 x 30 cm y malla de 1mm colocada en posición inversa a la corriente de los ambientes acuáticos, tanto en la zona de orilla si el ambiente era profundo como en la parte central del cuerpo de agua si el ambiente era superficial, realizando tres réplicas en cada estación.

Las muestras de plancton y bentos fueron rotuladas y fijadas en solución de formol al 5% y alcohol etílico al 70% respectivamente.

Los peces fueron capturados con redes de arrastre de 10 x 3 m (malla 5mm) y de 5 x 1.5 m (malla 2mm) en zonas de orilla. La colecta se realizó efectuando 5 lances o arrastres (este consiste en jalar de los extremos la red hacia la orilla en el tiempo más corto posible, formando una bolsa en media luna en la cual quedan atrapados los peces) en cada estación. Las muestras colectadas fueron fijadas en solución de formol al 10% y separadas en bolsas. Todas las muestras colectadas (peces, plancton y bentos) fueron rotuladas con información básica (cuenca, lugar, ambiente acuático de captura o colecta y fecha).

Posteriormente, en el laboratorio, las muestras de peces fueron identificadas, contadas y pesadas por especie, por estación de muestreo. Finalmente, el material biológico se preservó en alcohol etílico al 70% para ser catalogado y depositado en la colección de Ictiología del Museo de Historia Natural de la UNMSM – Lima.

Índices comunitarios (diversidad, equidad y similaridad)

Conocida la Riqueza (S, número de especies) y la Abundancia (N, número de individuos) de cada comunidad biológica evaluada, se determinaron los índices de diversidad de Shannon y Wiener (H') (bits/individuo), Riqueza de Margalef (d) y Equitabilidad o Pielou (J'), por estación de muestreo.

La similaridad es estimada por medio de una matriz de doble estado (presencia / ausencia) y procesada en Excel utilizando el programa Minitab.

Índices biológicos (indicadores ambientales)

La finalidad de usar estos índices es el poder determinar la estabilidad o variación ambiental de los ecosistemas, en nuestro caso, de los cuerpos de agua evaluados, ya que a mayor diversidad de especies, mayor posibilidad de sobrevivencia y/o adaptación de una comunidad biológica a los cambios climáticos, de corto y/o largo plazo u otros factores. En el presente estudio se emplean el índice **EPT/AC** basado en la presencia de ordenes y número de insectos acuáticos: Efemeroptera + Plecoptera + Tricoptera y de Anelidos + larvas de insectos Quironomidos, y el Índice de Integridad Biológica (**IBI**). Ambos índices serán explicados en detalle a continuación:

Índice EPT / CA

El índice EPT/AC es la relación existente entre la cantidad de organismos indicadores de aguas de buena calidad (Efemeroptera, Plecoptera y Tricoptera, Clase Insecta) y los organismos adultos de Annelida y larvas de Chironomidae (usados como indicadores de aguas en proceso de contaminación orgánica).

$$EPT / CA = \frac{\text{Efemeroptera} + \text{Plecoptera} + \text{Tricoptera}}{\text{Annelida} + \text{Chironomidae}}$$

Ejemplos:

$$EPT / CA = 7 + 8 + 6 / 1 + 1 = 10.5$$

$$EPT / CA = 21 + 6 + 13 / 3 + 7 = 4$$

$$EPT / CA = 11 + 3 + 5 / 0 + 1 = 19$$

$$EPT / CA = 3 + 4 + 4 / 0 = \text{Indeterminado}$$

Índice de Integridad Biológica (IBI)

Este sistema de calificación de hábitats fue diseñado por Karr (1991) para evaluar la condición de los cursos de agua en el hemisferio norte, el cual fue adaptado a la composición y estructura de las poblaciones de peces amazónicos, para el presente estudio, desde la primera fase (Ortega et al., 2003).

Un IBI mide hasta qué grado el hábitat mantiene “una comunidad equilibrada, integrada y adaptada de organismos que tienen una composición, diversidad y organización funcional de especies comparables a los del hábitat natural de la región” (Karr y Dudley 1981). La versión original utilizó 12 medidas biológicas (denominadas métricas) que reflejaban la riqueza y composición de las especies de peces, la estructura trófica y la abundancia y condición de los peces.

Para calcular el IBI para un sitio, se le otorga un puntaje a cada medida o rubro y la suma de los puntajes para las 12 medidas es el IBI. Una medida obtiene 1, 3 ó 5 unidades. El mínimo es 12 (severamente impactado) y el máximo es 60 (ambiente prístino).

CONCLUSIONES

- El pescado es el alimento directo más importante para las familias ribereñas del Bajo Urubamba.
- La pesca en el área de estudio es multiespecífica (58 especies de peces de consumo), destacando los Grandes bagres (Siluriformes) tanto en especies como en biomasa, seguidos de los Peces con escamas (Characiformes).
- La pesca en las comunidades nativas es de autoconsumo, en Sepahua es de subsistencia y comercial. Se realiza todo el año con variaciones estacionales y relacionadas al arte de pesca. Se usa de preferencia el anzuelo y atarraya.
- En la pesca de consumo no existe diferencia entre las localidades bajo influencia directa, indirecta o en calidad de testigo frente al PC.
- Las principales especies de peces de consumo son los bagres grandes: “doncella”, “dorado”, “tigre zúngaro”, “achacubo”, “zúngaro” o “huacaba”, “vaselina” y “peje torre”.
- Como amenazas a la pesca: crecimiento demográfico y de pescadores locales, el uso intensivo del “barbasco”, mayores niveles de captura en la pesca comercial en Atalaya y el tráfico fluvial intensivo.
- Los valores obtenidos para peces en el Bajo Urubamba son similares a los registrados en las evaluaciones de 1998 (Ortega et al., 2001), donde se registraron 118 especies entre Sepahua y Chokoriari, incluyendo las de consumo.

- Los ambientes acuáticos estudiados presentan un buen estado de conservación, basado en la composición de los organismos evaluados. (Índices, Indicadores biológicos y ambientales).
- La mayor riqueza de peces se presentó en época de vaciante (septiembre, 60 spp) y la mayor abundancia en junio (2465 individuos).
- En los peces, los Characiformes presentan la mayor riqueza y abundancia de peces durante todos los trimestres seguido por los Siluriformes.
- Las condiciones ecológicas de los cuerpos de agua en estudio son saludables, prueba de ello se encuentran muy diversos organismos en cifras normales y de acuerdo al periodo climático (vaciante). De acuerdo a los resultados de los indicadores comunitarios (diversidad, abundancia) y biológicos o ambientales: EPT/AC e IBI (macro invertebrados y peces, respectivamente).
- La actividad de pesca en la Cuenca del Río Urubamba es básicamente de subsistencia, temporal y el pescado como componente importante de la dieta de las poblaciones ribereñas.
- De acuerdo a los lugares de pesca y los porcentajes de captura declarados en los registros de pesca, el Río Urubamba es muy importante para Miaría, Kirigueti, y Timpía. Entre las artes de pesca: el anzuelo y la atarraya son considerados como las artes de pesca más efectivas empleados en las CC NN
- Los peces de consumo utilizados en el Alto Urubamba son aproximadamente 30 especies, son importantes los bagres grandes (“zungaro”, “doncella”, “huacaba”), que se capturan en el Urubamba y tributarios medianos. Este número puede incrementarse al conocer los nombres en lengua nativa de algunas especies.

CONTRIBUCION

Contribución Técnica

- El Monitoreo Hidrobiológico ha permitido producir información nueva sobre las características actuales de la ictiofauna que habita la cuenca del bajo Urubamba, así como sobre la realidad del manejo cultural contemporáneo del recurso pesca, que practican las poblaciones indígenas que habitan las riberas de esta cuenca.
- La información científica producida viene siendo devuelta a las propias poblaciones locales, bajo formatos que permitan su fácil comprensión y difusión. De esta manera se contribuye al mejor conocimiento de su propia realidad y a la toma de decisiones en relación al manejo futuro de este recurso.
- El poder participar de esta información le ha permitido a Pluspetrol poder evaluar la pertinencia y eficacia de diversas medidas diseñadas expresamente para el control de los impactos que el transporte fluvial pesado asociado al proyecto podría generar en este cuerpo de agua, como son : el Reglamento de Tránsito Fluvial, el Programa de Vigilancia Fluvial Participativo, la fumigación de las embarcaciones y carga que ingresaba a esta cuenca, el control médico y sanitario de las tripulaciones asociadas a estas embarcaciones.

Contribución Económica

- La divulgación de la información técnica entre las propias poblaciones locales, producida a partir del Monitoreo Hidrobiológico, ha alimentado la discusión local, que ya se venía dando entre estas poblaciones, sobre la necesidad de empezar a desarrollar programas de acuicultura y así poder producir las distintas especies de peces que necesitan para asegurar una ingesta adecuada de proteínas y mantener balanceada su dieta alimenticia. Demás esta decir que esta práctica, la preparación y manejo de piscigranjas, tiene una indudable faceta comercial, por lo que estas poblaciones podrían desarrollar en un futuro cercano una actividad económica de carácter complementario a sus usuales fuentes de ingreso.

BIBLIOGRAFÍA

- Allan, D. J. 1995.** Stream Ecology. Structure and function of running waters. Chapman & Hall. London. 388 pp.
- Branco, S. 1978.** Hidrobiología Aplicada a Engenharia Sanitaria. 2ed. Sao Paulo (CETESB).
- Esteves, F. De Assis. 1998.** Fundamentos de Limnología. Segunda edição. Río de Janeiro: Interciencia. 602 pp.
- Linn, O. 1974.** Handbook of common methods in Limnology. C. V. Mosby Company. USA. 154 pp.
- Magurran, A. E. 1987.** Diversidad Ecológica y su Medición. Ediciones Vedral. 200 pp.
- Merritt, R.W., & K.W. Cummins. 1996.** *Aquatic insects of North America*. Kendall / Hunt Publishing Company, Duque, Iowa. USA. 862 pp.
- Needham, J. G. & P. R. Needham. 1978.** Guía para el estudio de los seres vivos de las aguas dulces. Editorial Re té S.A. España. 131 pp.
- Odum, E. 1977.** Ecología. 3ra edición. Sao Paulo, Pioneira.
- Ortega, H. 1996.** Evaluación preliminar de la Ictiofauna del Río Camisea, Camisea, La Convención, CUSCO, PERU. In Proceedings from the Workshop on Biological and Cultural Diversity of the Lower Urubamba, Perú. Biodiversity Program, Smithsonian Institution, Washington, DC. pp 83-90.
- Ortega, H., I. Samanez, E. Castro, M. Hidalgo y N. Salcedo. 1998.** Protocolos Sugeridos para la Evaluación y el Monitoreo de los Sistemas Acuáticos del Bajo Urubamba, Perú. Biodiversity Assessment & Monitoring, Smithsonian Institution / MAB Series #2: 278-280. ISBN 1-893912-02-7.
- Ortega, H., M. Hidalgo, N. Salcedo, E. Castro y C. Riofrío. 2001.** Diversity and Conservation of Fish of the Lower Urubamba Region, Perú. 143-150 p. En: Urubamba: Biodiversity of a Peruvian Rainforest. Alonso, A., F. Dallmeier and P. Campbell, eds. 2001. SI/MAB Series #7. Smithsonian Institution, Washington, D.C.
- Ministerio de Pesquería. 2001.** Reglamento de la Pesca en la Amazonia Peruana. MIPE, DNE. Lima. 23 pp.
- Prescott, G. 1975.** Algae of the Western Great Lakes Area. 6 ed. Cranbrook Institute of Science.
- Riofrío, J.C. 1998.** Características de la pesquería comercial de consumo en Pucallpa (Ucayali - Perú). Rev. Inv. Pec. IVITA. 9(1): 67-77 p.
- Roldan, G. 1988.** Guía para el estudio de los macroinvertebrados del departamento de Antioquía. Fondo FEN – Colombia, Ed. Presencia Ltda. Bogotá. 217 pp.
- Roldan, G. 1992.** Fundamentos de Limnología Neotropical. Universidad de Antioquía. Colombia. 235 pp.

Mapa Comunidades Nativas Lote 88

