

T
546.22
A65



UNAP

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

Escuela de Formación Profesional
de Biología

**“EVALUACIONES BIOLÓGICAS Y PARÁMETROS FÍSICOS Y QUÍMICOS DE LA
LAGUNA CEDROCOCHA, EL ESTRECHO - RÍO PUTUMAYO PARA LA
FORMULACIÓN DE UN PLAN DE REPOBLAMIENTO DE *Arapaima gigas*
(CUVIER, 1829) (PISCES: ARAPAIMIDAE) “PAICHE”**

TESIS

Requisito para optar el título profesional de

BIÓLOGO

AUTOR:

CARLOS MAX ARANGO MORA

DONADO POR:

CARLOS MAX ARANGO MORA

Iquitos. 22 de 03 de 2013

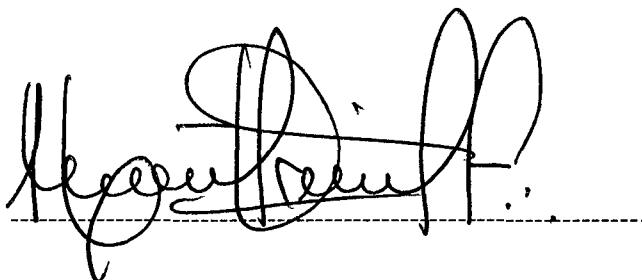


378

IQUITOS – PERÚ

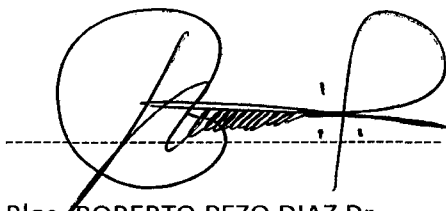
2012

MIEMBROS DEL JURADO

A large, stylized handwritten signature in black ink, written over a horizontal dashed line. The signature is highly cursive and difficult to decipher.

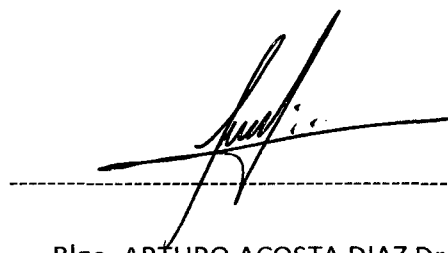
Blgo. M Sc. VICTOR HUGO MONTREUIL FRIAS

Presidente

A handwritten signature in black ink, written over a horizontal dashed line. The signature is cursive and includes a large circular flourish on the left side.

Blgo. ROBERTO PEZO DIAZ Dr.

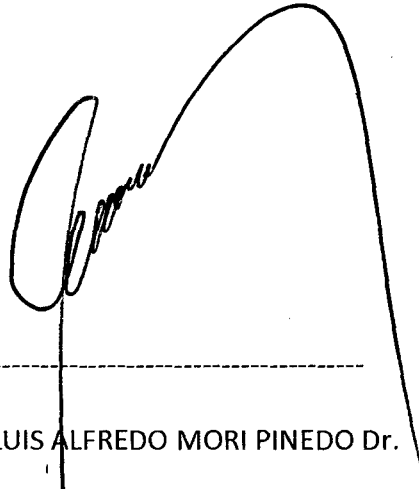
Miembro

A handwritten signature in black ink, written over a horizontal dashed line. The signature is cursive and features a prominent diagonal stroke.

Blgo. ARTURO ACOSTA DIAZ Dr.

Miembro

ASESOR DE TESIS



Blgo. LUIS ALFREDO MORI PINEDO Dr.

FCB – UNAP

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

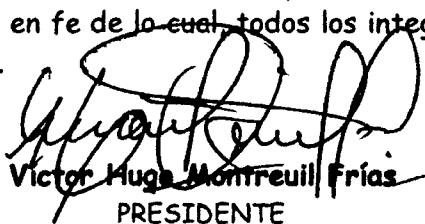
Iquitos, 07 de mayo de 2012

En la ciudad de Iquitos, a los siete días del mes de mayo del 2012 y siendo 10:00 horas; se reunieron en el Auditorio del SECEDO-UNAP, el Jurado Calificador Dictaminador de Tesis que suscribe, designado con R.D. N° 052-2011-DEFP-B-FCB-UNAP, presidido e integrado por: **Blgo. VÍCTOR HUGO MONTREUIL FRÍAS, M.Sc., Presidente**, **Blgo. ARTURO ACOSTA DÍAZ, Miembro**; **Blgo. ROBERTO PEZO DÍAZ, Dr., Miembro**; mencionado Jurado se constituyó en el Auditorio para escuchar, examinar y calificar la sustentación y defensa de la tesis titulada: **"EVALUACIONES BIOLÓGICAS Y PARÁMETROS FÍSICOS Y QUÍMICOS DE LA LAGUNA CEDRO COCHA, EL ESTRECHO - RÍO PUTUMAYO PARA LA FORMULACIÓN DE UN PLAN DE REPOBLAMIENTO DEL PAICHE *Arapaima gigas* (Cuvier, 1829) (Pisces: Arapaimidae)"**; realizado por el Br. en Ciencias Biológicas de la FCB-Escuela de Biología **CARLOS MAX ARANGO MORA** de la Promoción II-2010, graduado de Bachiller con R.R. N° 1238-2011-UNAP de fecha 06 de junio del 2011; cuyo asesor es el **Blgo. LUIS ALFREDO MORI PINEDO, Dr.**

Luego de realizada la sustentación de la Tesis, el bachiller fue sometido a un interrogatorio sobre el tema en cuestión, habiendo absuelto de manera SATISFACTORIA las observaciones y objeciones que fueron formuladas por los integrantes del Jurado Calificador y Dictaminador.

Después de la deliberación y votación del caso, el Jurado Calificador y Dictaminador dio como veredicto APROBADO la Tesis por UNANIMIDAD, quedando el candidato apto para ejercer la profesión de Biólogo, previo otorgamiento del Título Profesional por la autoridad Universitaria competente, y su correspondiente inscripción en el Colegio de Biólogos del Perú.

Finalizado el acto, el Presidente del Jurado Calificador y Dictaminador levantó la sesión siendo las 11:30 horas y en fe de lo cual, todos los integrantes suscriben la presente Acta de Sustentación por triplicado.



Victor Hugo Montreuil Frías
PRESIDENTE



Arturo Acosta Díaz
MIEMBRO



Roberto Pezo Díaz
MIEMBRO

DEDICATORIA

A mi madre y padre a la vez Señora Carmela Mora del Aguila, por su valor, por sus fuerzas, por todo el amor que me brinda, por demostrarme que todo se puede lograr, solo hay que quererlo, a mis hermanas y sobrinos por su apoyo incondicional en mi desarrollo como persona y como profesional.

AGRADECIMIENTO

A Dios por la vida, por las fuerzas y por el privilegio de existir, por su amor y por mantenerme unida a mi familia, a mi madre que es lo que más quiero.

A la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana – Facultad de Ciencias Biológicas (UNAP), a su plana docente por acogerme en sus aulas y otorgarme la formación académica durante 5 años, esperando que sean más.

Al Proyecto Especial Binacional de Desarrollo Integral de la Cuenca del Putumayo (PEDICP) por el apoyo en la ejecución y elaboración del presente trabajo de investigación. En especial a los Blgos. Luis Alberto Moya Ibáñez y Amilcar Ortiz Sánchez y a los Ing. Mauro Vásquez y Teddy Pacheco.

A mi asesor, el Blgo. Luis Alfredo Mori Pinedo Dr. por su asesoramiento, guía y sugerencias en la elaboración del presente trabajo de tesis.

Al Blgo. José Carlos Aguilar por brindarme la oportunidad de desarrollar la tesis.

A todas las personas que contribuyeron en el desarrollo y análisis de la tesis, al señor Anselmo Sánchez Pacaya por su experiencia y por todo su apoyo, a los señores Juan Cahuasa Garcés, German Yumbo, Emilio Muñoz, y a todas sus familias por el buen trato y por acogerme en sus hogares cada vez que se realizaban los muestreos en la laguna.

ÍNDICE

| | PÁG. |
|---|------|
| PORTADA INTERNA..... | i |
| PAGINA JURADO CALIFICADOR..... | ii |
| ASESOR DE TESIS..... | iii |
| COPIA DE ACTA DE SUSTENTACION..... | iv |
| DEDICATORIA | v |
| AGRADECIMIENTO | vi |
| ÍNDICE | vii |
| RESUMEN | viii |
| I. INTRODUCCIÓN | 1 |
| II. REVISIÓN DE LITERATURA..... | 3 |
| 2.1. Aspectos pesqueros..... | 3 |
| 2.2. Aspectos limnológicos | 6 |
| 2.3. Características de la especie..... | 7 |
| 2.3.1. Morfología externa | 7 |
| 2.3.2. Distribución geográfica y hábitat..... | 8 |
| 2.3.3. Manejo y reproducción..... | 9 |
| 2.3.4. Mercado internacional | 16 |
| III. MATERIALES Y MÉTODOS..... | 17 |
| 3.1. Materiales..... | 17 |
| 3.1.1. Artes y aparejos de pesca | 17 |

| | |
|--|----|
| 3.1.2. Área de estudio..... | 17 |
| 3.1.2.1. Ubicación del área de estudio..... | 17 |
| 3.1.2.2. Vías de acceso..... | 17 |
| 3.1.2.3. Descripción del área de estudio..... | 18 |
| 3.1.2.4. Contexto antrópico..... | 19 |
| 3.2. Métodos..... | 20 |
| 3.2.1. Evaluaciones biológicas..... | 20 |
| 3.2.1.1. Período, intensidad y tipo de muestreo..... | 20 |
| 3.2.1.2. Estaciones de muestreo..... | 20 |
| 3.2.1.3. Análisis de plancton..... | 21 |
| 3.2.1.4. Censos de “paiche”..... | 21 |
| 3.2.2. Parámetros físicos y químicos del agua..... | 21 |
| 3.2.2.1. Niveles del río y pluviosidad..... | 21 |
| 3.2.2.2. Variables físicas y químicas..... | 22 |
| 3.2.2.3. Parámetros morfobatimétricos..... | 23 |
| 3.2.3. Evaluación socio-económica de la localidad de El estrecho y las comunidades aledañas..... | 23 |
| 3.2.4. Análisis de datos..... | 24 |
| 3.2.4.1. Índice de diversidad y frecuencia de dominancia..... | 23 |
| 3.2.4.2. Análisis de plancton..... | 25 |
| 3.2.4.3. Parámetros físicos y químicos del agua..... | 25 |
| 3.2.4.4. Evaluación socioeconómica de la localidad de El Estrecho y las comunidades aledañas..... | 25 |

| | |
|--|----|
| IV. RESULTADOS..... | 26 |
| 4.1. Evaluación de las características biológicas, físicas y químicas de la laguna Cedrococha | 26 |
| 4.1.1. Características biológicas..... | 26 |
| 4.1.1.1. Lista y frecuencia de dominancia de peces, según órdenes, familias y especies identificadas en la laguna Cedrococha, El Estrecho río Putumayo | 26 |
| 4.1.1.2. Número de especies por orden taxonómico de los peces de la laguna Cedrococha | 30 |
| 4.1.1.3. Número de especies y porcentajes por familia de los peces de la laguna Cedrococha..... | 31 |
| 4.1.1.4. Ejemplares capturados por estación de pesca | 32 |
| 4.1.1.5. Composición específica de captura | 33 |
| 4.1.1.6. Número de especies capturadas respecto al nivel del agua de la laguna Cedrococha..... | 34 |
| 4.1.1.7. Número de ejemplares capturados respecto al nivel del agua de la laguna Cedrococha..... | 35 |
| 4.1.1.8. Biomasa íctica | 36 |
| 4.1.1.9. Índice de diversidad de la ictiofauna | 37 |
| 4.1.1.10. Censo de “paiche” | 38 |
| 4.1.1.11. Análisis de plancton | 38 |
| 4.1.1.11.1. Fitoplancton..... | 39 |
| a) Análisis cualitativo | 39 |
| b) Análisis cuantitativo..... | 40 |

| | | |
|------------|--|----|
| 4.1.2.3.6. | Variación de los niveles de pH con relación a las variaciones del oxígeno (O ₂) de la laguna Cedrococha | 52 |
| 4.1.2.3.7. | Variación de los niveles de pH con relación a las variaciones del dióxido de carbono (CO ₂) de la laguna Cedrococha | 52 |
| 4.1.2.3.8. | Variación de los niveles de oxígeno (O ₂) con relación a las variaciones del dióxido de carbono (CO ₂) de la laguna Cedrococha | 53 |
| 4.2. | Evaluación de las actividades socio-económicas en comunidades de la zona de influencia de Cedrococha | 54 |
| 4.2.1. | El Estrecho..... | 54 |
| 4.2.2. | Miraflores..... | 59 |
| 4.2.3. | Nuevo Horizonte..... | 59 |
| 4.2.4. | Nuevo Porvenir..... | 59 |
| 4.3. | Propuesta de diseño de manejo de “paiche” para el repoblamiento en la laguna Cedrococha | 61 |
| 4.3.1. | Información básica para el diseño de manejo..... | 61 |
| 4.3.1.1. | Disponibilidad de alimento para el “paiche” (peces presa) ... | 61 |
| 4.3.1.2. | Análisis de plancton | 63 |
| 4.3.1.3. | Parámetros físicos de la laguna | 63 |
| 4.3.1.4. | Parámetros químicos de la laguna | 64 |
| 4.3.1.5. | La pesca en Cedrococha | 64 |
| 4.3.2. | Justificación del diseño de manejo..... | 65 |

| | |
|--|-----|
| 4.3.3. Objetivos del diseño de manejo | 67 |
| 4.3.4. Contenido de la propuesta | 68 |
| 4.3.4.1. Monitoreo de la actividad pesquera | 70 |
| 4.3.4.2. Otras medidas de conservación del recurso y su medio ambiente..... | 71 |
| 4.3.5. Resultados esperados | 72 |
| 4.3.6. Marco legal | 79 |
| | |
| V. DISCUSION | 81 |
| 5.1. Lista y dominancia de peces | 81 |
| 5.2. Parámetros físicos y químicos | 85 |
| 5.3. Actividades socioeconómicas de la población de El Estrecho y comunidades aledañas..... | 92 |
| | |
| VI. CONCLUSIONES..... | 93 |
| | |
| VII. RECOMENDACIONES..... | 95 |
| | |
| VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 96 |
| | |
| ANEXO..... | 108 |

LISTA DE TABLAS

| TABLA | | PÁG. |
|------------------|---|-------------|
| Tabla 01. | Lista y frecuencia de dominancia de peces según ordenes, familias y especies identificadas en la laguna Cedrococha del mes de Junio al mes de Noviembre 2011..... | 27 |
| Tabla 02. | Diversidad de especies ícticas en la laguna Cedrococha durante el periodo de Junio a Noviembre del 2011..... | 38 |
| Tabla 03. | Clasificación taxonómica del fitoplancton de la laguna Cedrococha | 39 |
| Tabla 04. | Clasificación taxonómica del zooplancton de la laguna Cedrococha..... | 42 |
| Tabla 05: | Parámetros morfobatimétricos de la laguna Cedrococha. | 43 |
| Tabla 06. | Parámetros físicos y químicos de la laguna Cedrococha..... | 45 |
| Tabla 07: | Análisis de correlación de los parámetros físicos y químicos registrados en la laguna Cedrococha..... | 47 |

LISTA DE CUADROS

| CUADRO | PÁG. |
|---|------|
| Cuadro 01. Número de especies de peces por orden taxonómico de la laguna Cedrococha..... | 30 |
| Cuadro 02. Número de especies y porcentajes por familia para los peces de la laguna Cedrococha | 31 |
| Cuadro 03. Ejemplares capturados por estación de pesca en la laguna Cedrococha, durante el periodo de Junio – Noviembre 2011. | 32 |

LISTA DE GRÁFICOS

| GRÁFICO | PÁG. |
|--|------|
| Gráfico 01. Porcentaje de captura por estación de pesca de la laguna Cedrococha. ... | 33 |
| Gráfico 02. Composición de captura por especie de peces de la laguna Cedrococha.. | 34 |
| Gráfico 03. Nivel del agua de la laguna Cedrococha por meses y número de especies capturadas. | 35 |
| Gráfico 04. Número de ejemplares capturados respecto al nivel del agua de la laguna Cedrococha. | 36 |
| Gráfico 05. Biomasa total de captura de peces de la laguna Cedrococha respecto al nivel del agua por meses. | 37 |
| Gráfico 06. Variación mensual del índice de diversidad de la laguna Cedrococha por meses. | 38 |
| Gráfico 07. Composición taxonómica del fitoplancton en porcentajes laguna Cedrococha. | 41 |
| Gráfico 08. Composición taxonómica del zooplancton en porcentajes laguna Cedrococha. | 43 |
| Gráfico 09. Variación del nivel del agua del río Putumayo con relación a las variaciones del nivel del agua de Cedrococha. | 48 |
| Gráfico 10. Variación de la alcalinidad con relación a las variaciones del nivel del agua de la laguna Cedrococha. | 49 |
| Gráfico 11. Variación de los cloruros con relación a las variaciones del nivel del agua de la laguna Cedrococha. | 50 |
| Gráfico 12. Variación de la alcalinidad con relación a las variaciones de la dureza total de la laguna Cedrococha. | 50 |

| | |
|---|----|
| Gráfico 13. Variación del oxígeno con relación a las variaciones de la transparencia de la laguna Cedrococha..... | 51 |
| Gráfico 14. Variación del pH con relación a las variaciones del oxígeno de la laguna Cedrococha. | 52 |
| Gráfico 15. Variación del pH con relación a las variaciones del CO ₂ de la laguna Cedrococha. | 53 |
| Gráfico 16. Variación del nivel de oxígeno (O ₂) con relación a las variaciones del CO ₂ de la laguna Cedrococha..... | 54 |
| Gráfico 17. Porcentaje de personas según lengua nativa. | 55 |
| Gráfico 18. Porcentaje de personas según comunidad lingüística. | 55 |
| Gráfico 19. Porcentaje de desempleo en la localidad de San Antonio de El Estrecho. . | 56 |
| Gráfico 20. Porcentaje de personas según actividad económica a la que se dedica..... | 56 |
| Gráfico 21. Porcentaje de personas con certificado de posesión y/o título de propiedad de sus predios. | 57 |
| Gráfico 22. Zonas de pesca más frecuentados por los pescadores en porcentajes. | 57 |
| Gráfico 23. Porcentaje de personas según tenencia de vivienda. | 58 |
| Gráfico 24. Material predominante en las viviendas en porcentajes. | 58 |
| Gráfico 25. Composición de captura por especies de peces presa de la laguna Cedrococha. | 62 |

LISTA DE ANEXOS

| ANEXO | PÁG. |
|---|-------------|
| Anexo 01. Mapa de ubicación de la laguna Cedrococha..... | 109 |
| Anexo 02. Plano catastral del Ministerio de Agricultura de terrenos concesionados a la orilla derecha de la laguna Cedrococha..... | 110 |
| Anexo 03. Especies de peces presa para el “paiche” de la laguna Cedrococha..... | 111 |
| Anexo 04. Resumen de familias, géneros y especies capturados en la laguna Cedrococha de junio – noviembre -2011. | 113 |
| Anexo 05. Ejemplares capturados por estación de pesca en la laguna Cedrococha, durante el periodo de Junio – Noviembre 2011. | 114 |
| Anexo 06. Composición específica de captura en la laguna Cedrococha, durante el periodo de Junio – Noviembre 2011. | 116 |
| Anexo 07. Parámetros limnológicos de la laguna Cedrococha, durante el periodo de Junio – Noviembre 2011..... | 118 |
| Anexo 08. Acta de conformidad de análisis de plancton de la laguna Cedrococha..... | 119 |

LISTA DE FOTOS

| FOTO | PÁG. |
|-----------------|--|
| Foto 01. | Vista general del espejo de agua de la laguna Cedrococha. 120 |
| Foto 02. | Bosque de inundación de la laguna Cedrococha..... 120 |
| Foto 03. | Búsqueda y reconocimiento de los lugares de muestreos en la laguna Cedrococha con el señor Anselmo Sánchez Pacaya (motorista)..... 121 |
| Foto 04. | Captura de peces en la laguna Cedrococha. En la estación centro..... 121 |
| Foto 05. | Desplazamiento a las estaciones de muestreos en la laguna Cedrococha en horas de la noche. 122 |
| Foto 06. | Muestreos de los parámetros químicos de la laguna Cedrococha 122 |
| Foto 07. | Equipo de análisis de agua La Motte 123 |
| Foto 08. | Toma de puntos geo referenciales para el perfil morfobatimétrico de la laguna Cedrococha 123 |
| Foto 09. | Composición de captura de peces de la laguna Cedrococha, nótese el predominio de la especie “yahuarachi”. 124 |
| Foto 10. | Peces de la familia Characidae; los más frecuentes: “yahuarachi”, “ractacara” y “pez zorro” 124 |

RESUMEN

Se realizó un estudio en la laguna Cedrococha, El Estrecho río Putumayo durante los meses de Junio – Noviembre del 2011, para evaluar sus características biológicas, parámetros físicos y químicos y en base a los resultados, proponer un diseño de manejo de “paiche” para el repoblamiento de la laguna; mediante pesca con redes de espera tipo agalleras, se registró la presencia de 46 especies de peces en la laguna distribuidos sistemáticamente en 40 géneros, 17 familias y 5 órdenes, también se realizó un análisis de fito y zooplancton mostrando las divisiones más abundantes, de igual manera para el caso del zooplancton. Al analizar los parámetros físicos y químicos y compararlos con otros estudios, se determinó que la laguna posee condiciones favorables para el desarrollo de los peces. En el análisis porcentual de los peces según orden taxonómico, se determinó que el 73.9% (34 de las 46 especies de peces registradas), son alimento potencial para el “paiche” y están representadas por las especies más abundantes, con esta información se propuso el la crianza de una camada de alevines de “paiche” en jaulas flotantes para que un porcentaje de ellos sea destinado al repoblamiento de la laguna previo estudio más detallado de la capacidad de carga de dicha laguna.

I. INTRODUCCIÓN

Los peces constituyen una de las principales fuentes alimenticias y de ingresos económicos para los habitantes de la región Amazónica, ampliamente conocida por constituir una de las más grandes y complejas redes fluviales del mundo. El río Putumayo con una extensión aproximada de 2.000 km, es un río de aguas internacionales que comparten Colombia y Perú en su parte alta y media, y en la parte baja penetra el noroccidente de Brasil, donde desemboca en el río Amazonas (IDEAM *et al.* 2004). En la cuenca del río Putumayo, existe una alta diversidad de especies de peces bajo aprovechamiento, tanto para consumo como para el mercado de peces de acuario u ornamentales (Ortega & Mojica, 2002; Valderrama, 2002; Agudelo *et al.*, 2004; Ortega *et al.*, 2006).

La laguna Cedrococha, se encuentra ubicada a 15 minutos río abajo de la localidad de El Estrecho (En motor F/B 15 HP), tiene forma alargada, a manera de media luna, con una superficie de 314.54 ha y una profundidad de 7-12 m, está conectada al río Putumayo por un caño en su parte baja y en la parte posterior de la cocha por una quebrada o “sacarita” que se conecta a Tigrecocha, continuando hasta la unión con la quebrada Sábalo; de allí se une al río Putumayo, cerca de la localidad de El Estrecho. (INADE – PEDICP, 2007). En la laguna Cedrococha, por su cercanía a la localidad de El Estrecho – río Putumayo, los recursos hidrobiológicos y sobre todo las especies más importantes de peces como el “paiche” y la “arauana” han sido casi diezmados, lo que ha ocasionado la extinción local de la especie “paiche”, y solo se observan algunas “arauana” adultas y juveniles que ingresan a la cocha en la época de “creciente”. (INADE – PEDICP, 2007).

En este sentido, el Proyecto Especial Binacional de Desarrollo Integral de la Cuenca del río Putumayo – PEDICP, viene desarrollando planes de manejo pesqueros de las especies “paiche” y “arahuana” en toda la región media y baja del río Putumayo, y el presente trabajo forma parte de un proyecto de repoblamiento del “paiche” en ambientes naturales (cochas) de la región empezando con la laguna Cedrococha por ser una cocha cercana a la localidad de El Estrecho y fácil acceso a la misma.

El presente trabajo pretendió levantar información de la laguna como línea base para futuros planes de repoblamiento y/o manejo de la especie “paiche”, planteándose como objetivo general, evaluar las características biológicas y los parámetros físicos y químicos de la laguna Cedrococha El Estrecho – río Putumayo, para la formulación de un plan de repoblamiento de *Arapaima gigas* (Cuvier, 1829) “paiche”.

Y como objetivos específicos: evaluar las características biológicas, físicas y químicas de la laguna Cedrococha, evaluar las actividades socio-económicas en las comunidades de la zona de influencia de Cedrococha y proponer un diseño de manejo de “paiche” para el repoblamiento en la laguna Cedrococha.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Aspectos pesqueros

LAGLER (1972), menciona que para efectuar una explotación adecuada de los recursos pesqueros, es necesario diseñar métodos de predicción del comportamiento de los stocks y las oscilaciones de las capturas considerando datos del esfuerzo y los beneficios sostenidos en la comercialización de los productos.

LOWE – McCONNELL (1975), estudió la ecología de los peces de aguas continentales en Sudamérica y determinó que las comunidades de peces son numerosas en la parte inferior de la cuenca de los grandes ríos. Presentó un listado de 96 especies para el Amazonas, 124 especies para la cuenca del río Nanay y 31 especies fueron encontradas cerca de la ciudad de Tingo María (río Huallaga).

SÁNCHEZ (1999), realizó inventarios ictiológicos en la región Loreto, presentando una lista sistemática de 46 familias, 229 géneros y 408 especies; las familias mejor representadas en géneros son Characidae, Doradidae, Pimelodidae, Callichthyidae, Loricariidae, Anostomidae, Curimatidae y Cichlidae.

SOREGUI (1981), en un estudio realizado en los lagos Rimachi, Huambracocha y Gamitanacocha de la zona reservada del río Pastaza, registró sistemáticamente 20 familias, 42 géneros y 50 especies. La mayor captura se obtuvo en el lago Rimachi con 52% del total, siendo la creciente un factor preponderante en la disponibilidad de peces.

ORTEGA & SAMANEZ (1995), realizaron un inventario de la ictiofauna en Cashibococha, laguna ubicada a 20 Km de la ciudad de Pucallpa, basado en muestreos

de 1973 – 74, y 1993 – 94 en época de vaciante (Agosto – Octubre); determinaron una alta diversidad (18 familias, 62 géneros y 66 especies) donde predominan los Characiformes (40%) y los Siluriformes (25%) sobre los Perciformes (20%) y Gymnotiformes (5%).

SALINAS & AGUDELO (2000), al realizar un estudio en las cuencas de los ríos Guaviaré, Putumayo y Amazonas sobre la composición de peces de mayor importancia económica tanto de consumo como ornamental, en Colombia; catalogaron a 74 especies, correspondientes a 7 órdenes, 26 familias y 62 géneros; siendo los órdenes mejor representados los Siluriformes con 29 especies y Characiformes con 28 especies; en tanto que a nivel de familias las más numerosas fueron Pimelodidae y Cichlidae con 17 y 9 especies respectivamente.

ORTEGA & CASTRO (1997), realizaron una evaluación rápida de los recursos hidrobiológicos en la cuenca del río Chambira, Provincia de Loreto. Registrando un total de 96 especies, 79 géneros, 26 familias, reunidos en 8 órdenes. Siendo los Characiformes los más representativos (44%) del total de las especies, seguido de los Siluriformes.

ORTEGA (1996), realizó estudios sobre la ictiofauna del Parque Nacional Manú entre los años 1978 y 1993, realizando 8 expediciones de campo en 26 cuerpos de agua, obteniendo como resultado una captura total de 27 000 especímenes, identificándose 210 especies, 148 géneros, 33 familias y 7 órdenes. Siendo los Characiformes los más representativos. Además, menciona que alrededor del 60% de especies, principalmente Carácidos, Pimelódidos y Loricáridos de tallas pequeñas a medianas, se

encuentran en aguas negras o claras y podrían ser indicadores de ciertos tipos de aguas.

JUNK *et al.* (1983), indican que una característica de las comunidades pesqueras es que incluyen pocas especies que son abundantes y muchas que son escasas.

IIAP-FPCN (1994), mencionan que la ocurrencia o abundancia específica en los muestreos son afectados por diversos factores como la alta movilidad de los peces, el cambio de las condiciones hidrológicas y climáticas, la ubicación diferente del pez con respecto a la zona de muestreo, la formación de cardúmenes, la protección en lugares de difícil acceso como los “tamalones” (macrófitas flotantes), palizadas y profundidades de los cuerpos de agua, y juveniles y adultos de algunas especies muy pequeños o muy delgados que son capaces de pasar a través de las mallas.

CARE-PERU (2001), menciona que la sobrepesca es una práctica usual de los pescadores comerciales que se aplica en las lagunas medianas o pequeñas de la planicie de inundación del río durante la época de vaciante, cuando las aguas están a bajo nivel y los peces se concentran en las cochas. Se caracteriza por el despliegue de grandes redes, con la que se realizan capturas masivas, sin distinción de especies y tamaño. Esta práctica deja lagos despoblados, hasta la nueva estación de inundación, cuando pueden repoblarse con la entrada de nuevos peces que llegan con las aguas del río. Sin embargo, este repoblamiento no restituye la situación original de las lagunas afectadas, en la que se encontraba una combinación de las especies migratorias y sedentarias. La composición de especies se altera por el aumento de la proporción de peces migratorios, que tienen mayor probabilidad de reposición al ser menos susceptibles a las acciones locales de sobrepesca. Las especies sedentarias, que

generalmente corresponden a especies comerciales de mayores precios en el mercado, se recuperan más lentamente, aún en condiciones favorables, mientras que pueden ser extraídas de la zona por sobrepesca repetida.

2.2. Aspectos limnológicos

HANNEK (1982), determinó que en las cochas de la Amazonía Peruana existen gradientes térmicas inversas con relación a la profundidad, las temperaturas no bajan a niveles críticos a excepción del “fenómeno de San Juan” (21°C).

MONTREUIL *et al.* (1991), mencionan que en las lagunas hay un incremento de la turbidez durante la creciente debido a la invasión de las aguas de los ríos. Cuando las aguas se estabilizan, el material en suspensión sedimenta produciendo un aumento de los niveles de transparencia y disminución de la turbidez, propiciando una elevada productividad de las lagunas de inundación (adyacentes a ríos de agua marrón) y moderada productividad en las lagunas de agua negra (adyacentes a ríos de aguas negras). Asimismo, la estratificación termal es notoria y se mantiene durante casi todo el año, siendo marcada entre las 12:00 y 18:00 horas y es inversa con respecto a la profundidad. Finalmente mencionan que la conductividad mantiene una relación directa con el calcio, magnesio y alcalinidad total. El pH es alcalino en las lagunas de inundación y es ácido en los de aguas negras. La relación es inversa entre el oxígeno y la profundidad presentándose las mayores concentraciones entre 0 y 1 m de profundidad, a partir de allí escasea y llega inclusive a 0.1mg/L.

PEZO (2001), en un análisis de la hidrología de la Amazonía Peruana, señala que la red hidrográfica de ésta, es diversa en longitud, ancho y profundidad de la cubeta, en

velocidad y caudal de las aguas, en la coloración, entre otros. Menciona que aquellos ríos que nacen en la vertiente occidental del Ecuador, como los ríos Morona, Pastaza, Corrientes, Tigre, Napo y Putumayo, mantienen aguas con coloraciones marrones de diferente intensidad relacionado con la carga de partículas en suspensión que arrastran en su recorrido, mientras que los ríos Pucacuro, Nanay, Momón y Tacshacuraray, presentan una coloración negruzca debido a que no arrastran sedimentos y nacen en territorio Peruano.

2.3. Características de la especie

El "paiche" pertenece al phylum Chordata, subphylum Vertebrata, clase Osteichthyes, orden Osteoglossiformes, familia Arapaimidae, género *Arapaima*, y la especie *Arapaima gigas* (CUVIER, 1818).

2.3.1. Morfología externa

El "paiche" tiene el cuerpo subcilíndrico y alargado, comprimiéndose en forma progresiva hacia el origen de la aleta dorsal, está revestido de grandes y gruesas escamas. Las aletas pectorales son más bien ventrales, en tanto que las aletas dorsal y anal están próximas a la caudal. Las aletas de esta especie presentan los siguientes números de radios blandos: D.35-37; A. 35-36; P.12; V.6 y C.23; el número de escamas en la línea lateral arriba y abajo es la misma 6.56.6. La cabeza del "paiche" es pequeña con relación a su cuerpo correspondiendo al 10% del peso total (Imbiriba, 1991). La boca es súpera, su lengua es ósea, en la boca pueden ser observadas dos placas óseas laterales y una palatina que funciona como verdaderos dientes. Los maxilares de los ejemplares adultos están formados por una hilera de dientes, los cuales están casi cubiertos por labios gruesos y carnudos. El color de los especímenes es pardo negruzco

en la cabeza y el dorso; las escamas abdominales en la mitad posterior del cuerpo están ribeteadas de rojo oscuro. Las branquias presentan un grado relativo de atrofia, impidiendo procesar el oxígeno disuelto en el agua. (Sawaya, 1946), en comparación con el desarrollo de la vejiga gaseosa, que funciona como un pulmón, por lo que los ejemplares adultos deben subir a la superficie a intervalos de 10 – 15 minutos para tomar el aire atmosférico, cuando son perseguidos pueden permanecer sumergidos durante 40 minutos (Bard & Imbiriba, 1986). Los peces jóvenes tienen una frecuencia respiratoria mayor. La utilización del aire atmosférico por esta especie determinó una serie de modificaciones, no solo a nivel comportamental y morfológico, sino también a nivel fisiológico y/o bioquímico. (Farrel, 1978; Farrel & Randall, 1978; Stevens & Holeton, 1978).

2.3.2. Distribución geográfica y hábitat

El Orden Osteoglossiformes comprende dos familias: Arapaimidae y Osteoglossidae, de amplia distribución en América del Sur en los países de Colombia, Brasil, Venezuela, Ecuador, Perú y las Guayanas. El “paiche” es considerado un pez de clima tropical, de agua caliente que tolera temperaturas entre 24 a 31 °C, habita exclusivamente en los ríos de la cuenca amazónica de América del Sur (**Goulding, 1980**), siendo su principal hábitat los ecosistemas de aguas lenticas con alta densidad de plantas acuáticas y vegetales de orilla, como lagos, cochas, várzea, igapó y caños; la mayoría de ellas deficiente en oxígeno.

SÁNCHEZ (1961), menciona que en la Amazonía Peruana el “paiche” habita en los ríos con corriente muy lenta, particularmente en aquellos de agua negra y prefieren los

lagos conocidos como cochas que son abundantes en los sistemas hidrológicos amazónicos y se caracterizan por poseer agua con pH ácido, baja mineralización, alta transparencia, baja turbidez y bajo nivel de sólidos en suspensión al igual que escasa biomasa fitoplanctónica.

INADE – PEDICP (2007), reporta que en la región Loreto se han identificado las zonas de distribución siguientes: Las cuencas del río Ucayali, río Tapiche, canal de Puinahua con su principal afluente el río Pacaya; río Marañón, río Pastaza, río Napo, río Putumayo con sus afluentes Yaguas, Algodón, Peneya, río Amazonas en las quebradas Cajocuma y Atacuari, y el río Yavarí con su afluente el Mirí.

2.3.3. Manejo y reproducción

El “paiche” habita en aguas negras tranquilas, en la cuenca del Putumayo la época de reproducción, de acuerdo a la opinión de muchos pescadores experimentados, comprende desde el mes de Noviembre hasta el mes de Mayo, con un pico de mayor presencia de alevinos durante el mes de marzo (INADE – PEDICP, 2007). Mientras que en la cuenca del Ucayali, específicamente en la Reserva Nacional Pacaya Samiria, el periodo de reproducción comprende desde Setiembre hasta Diciembre, con un pico de maduración en el mes de Noviembre, habiéndose determinado que la especie madura por primera vez cuando alcanza 1.60 m de longitud total (Guerra, 1980).

El “paiche” es un pez heterosexual, es decir de sexos separados; difícil de distinguir el macho de la hembra, sin embargo, el macho presenta la parte superior, desde la cabeza hasta el inicio de la aleta dorsal ennegrecida y el borde posterior de las

escamas de la parte posterior del pez y toda la parte ventral de color rojo intenso; la hembra por el contrario mantiene su color castaño claro (IIAP, 2002).

El ovario de la hembra es un órgano impar situado en la cavidad abdominal en posición látero media izquierdo; mientras que el macho presenta en funcionamiento sólo el testículo izquierdo, el derecho está atrofiado.

El comportamiento reproductivo del “paiche” es complejo, e implica la formación de parejas monogámicas y la construcción de nidos que son cavados especialmente en el fondo del terreno. Una hembra es capaz de producir 11,000 alevinos por desove (Bard & Imbiriba, 1986); el macho cuida la nidada mientras que las larvas permanecen cinco días en el nido. En ese tiempo ocurre la absorción del saco vitelino; en la fase de alevines también son cuidados por el padre en cardúmenes cerrados y siempre están alrededor de su cabeza; la madurez sexual lo alcanza a partir de los cuatro (04) años de edad, cuando alcanza una longitud total entre 1.60 - 1.85 m y un peso de 40 a 60 Kg (IIAP, 2002).

Los óvulos tienen maduración parcial, no todos los óvulos de un ovario maduran al mismo tiempo, en un ovario maduro se han encontrado tres clases de óvulos: a) un grupo de color verde oscuro, los más grandes, ovoides con diámetro mayor de 4,2 mm y el menor con 2.8 mm, que están listos para ser desovados, b) el segundo grupo de color verde claro, más pequeños que los anteriores, y c) un tercer grupo de óvulos más pequeños de color amarillento, en mayor número aproximadamente 50% (Guerra, 2002).

Los conocimientos teóricos de la dinámica poblacional de especies ícticas afirman que, aproximadamente, el 10% de cada fase del ciclo vital sobrevive hacia el período siguiente, siendo el 90% restante afectado por los diversos factores que involucran la mortalidad natural. Con una adecuada estrategia, parte importante de esta mortalidad natural puede ser evitada, obteniendo mayor cantidad del producto, para promover fuentes de trabajo, ingresos económicos y la repoblación de ambientes naturales. (Soregui & Montreuil, 1998).

Estudios realizados por Piana *et al.* (2003), también afirman que el “paiche” en su medio natural tiene una alta mortalidad de crías, estimando que en las primeras fases de desarrollo la mortalidad llega hasta 99,75% por camada, es decir, que de 4,000 crías que produce una pareja de reproductores sólo sobreviven 10 ejemplares.

El manejo de la reproducción de alevinos fue propuesto por Montreuil & Mendocilla (2006), y consiste en ejecutar un programa de producción de alevinos de “paiche” para destinarlos a promover la paichicultura y el repoblamiento de cuerpos de agua natural seleccionados, con la participación activa de las organizaciones sociales de pescadores y de las comunidades. Esta propuesta ha sido considerada dentro del Programa de manejo pesquero de las especies “paiche” y “arahuana” en los sectores medio y bajo Putumayo (INADE-PEDICP, 2007).

MONTREUIL (2003), menciona que las poblaciones naturales de “paiche” pueden ser recuperadas utilizando como estrategia el involucramiento de las poblaciones locales en la protección de los recursos naturales de la Reserva Nacional Pacaya – Samiria (RNPS), en la base de que estas poblaciones locales obtienen beneficios económicos por su participación.

CROSSA et al. (2003), expresan que existe un creciente número de comunidades que se integran al tipo de trabajo de investigación participativa, lo cual indica la capacidad de las comunidades para participar en los procesos de creación de conocimientos, motivados por las necesidades de preservación y manejo sostenido del “paiche”.

SANGUINO et al. (2002), experimentaron la crianza de “paiche” con ejemplares de 172.97 g y una longitud total de 30.45 cm en promedio. Se suministró peces forrajeros (alevinos de tilapia), a una tasa de 10% de la biomasa, y llegó a estimar una producción de 12 900 kilos ha⁻¹ año⁻¹, para una densidad de 1 pez por cada 12 m². Asimismo, Rebaza et al. (1999), en sistema semi-intensivo trabajó con una densidad de 1 pez por 50 m², logrando una producción de 1360 kg ha año; mientras que en nivel intensivo, Pereira – Filho (2002), trabajó con una densidad de 0.7 peces m², logrando un peso final de 5.3 kg en 10 meses de crianza.

Experiencias de cultivo semiintensivo con “paiche”, se realizó en el Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana de Ucayali, en estanques de 600 m² de espejo de agua, utilizando como alimento *Oreochromis niloticus* “tilapia”, donde se efectuaron la siembra del “paiche” a una densidad de 200 peces/ha, con longitudes y pesos medios de 25 cm, y 500 g obteniendo a los seis meses de cultivo, longitudes y pesos de 49,2 cm, y 3,400 g, con una biomasa estimada de 680 Kg/ha/6meses (Rebaza et al. 1999)

Asimismo, experiencias de manejo en el criadero experimental del lago Sauce (San Martín), realizado por la dirección Regional de Pesquería, en cultivo intensivo utilizando jaulas de 5 x 2.5 x 2 m, realizando la siembra a razón de 0.5 y 1.0 alevinos/m³ con longitudes y pesos medios de 27,42 cm, y 156.5 g. alimentados con

trozos de tilapia durante los tres primeros meses a razón de 5% del peso vivo de cada jaula; a partir del tercer mes de cultivo, los especímenes de “paiche” fueron alimentados con tilapia mediana entera a razón del 10% del peso vivo total; reportando que a los 203 días de cultivo, los “paiches” alcanzaron longitudes y pesos medios de 64.61 cm y 3,921 g, Rebaza *et al.* (1999).

Avances en el cultivo del “paiche” en cuatro estanques de tierra de 100 m² reportan la siembra de 6, 11, 15 y 20 alevinos con pesos medios de 25 – 126 g., por estanque, alimentados con pequeñas tilapias vivas a razón de 8% del peso vivo; los resultados preliminares de este trabajo, indicaron que el cultivo con alevinos de 25 g de peso, se puede llegar a producir especímenes de hasta 3 Kg, en seis meses, (Bard & Imbiriba 1986).

ALCÁNTARA & GUERRA (1992), obtuvieron resultados alentadores en el cultivo del “paiche”, utilizando *Cichlassoma bimaculatum* “bujurqui” como presa, en un estanque seminatural de 4,900 m² efectuando la siembra de los peces de forraje, 120 días antes que los Paiches, con una carga de siembra de 10,000 peces/ha, con longitudes medios de 7.0 cm, en tanto que la siembra de los ejemplares de Paiche se efectuó a una carga de 44 peces/ha; con longitud y peso medio de 45 cm, y 845 g; manifestando que a los 14 meses de cultivo, los ejemplares de Paiche alcanzaron longitudes de 73,7 cm y pesos de 3,468 g, con una biomasa de 72.8 Kg/ha.

PIANA *et al.* (2003), mencionan que la piscicultura mediante el uso de jaulas flotantes en cuerpos de agua naturales, en comparación a la crianza en estanques artificiales, es una técnica que tiene importantes ventajas para el mejor desarrollo y crecimiento de los peces, ya que ofrece condiciones superiores en cuanto a: 1) calidad del agua y

condiciones sanitarias, 2) elevada densidad de carga de ejemplares por unidad de área debido al constante recambio de agua y 3) mayor aprovechamiento del alimento.

TELLO *et al.* (2006), Realizaron un análisis económico de la crianza de “paiche” en jaulas flotantes en la laguna de Imiría, Ucayali; el análisis se realizó a partir de la crianza de “paiche” en jaulas flotantes de 240 m³, a densidades de siembra de 2, 3, 4 y 5 peces m³, alimentados con una dieta mixta compuesta por alimento extruido (40 y 30% de proteína bruta) durante los primeros cinco meses, y por una combinación de peces y alimento extruido, durante los siete meses restantes. De acuerdo con Tello *et al.* (2006) los niveles de producción se ubicaron entre 12 y 16 k m³ año⁻¹.

REBAZA *et al.* (2005), reportan los avances de un experimento de cultivo de *Arapaima gigas* “paiche”, a diferentes densidades en jaulas flotantes en el Lago Imiría. Un total de 1 200 “paiches” fueron sembrados en dos jaulas de 250 m cada una, con una biomasa inicial de 525.60 kg en la jaula 1 y 201.60 Kg. en la jaula 2. La biomasa lograda a los 120 días de cultivo fue de 2 189 Kg. y 1 158 Kg. para las jaulas 1 y 2 respectivamente con una conversión alimenticia de 2.2 y 2.3 en las jaulas 1 y 2 respectivamente.

WUST *et al.* (2006), Mencionan que luego de diez años de experiencia en el manejo del “paiche” por parte de la Organización Social de Pescadores y Procesadores Artesanales (OSPPA) “Yacu Tayta” y mediante el establecimiento de un periodo de prohibición de la captura de “paiche”, durante la estación de desove en la RNPS cuenca Yanayacu Pucate, cocha El Dorado, reportan como resultados un gran aumento en la población, encontrando que de 10 ejemplares que se encontraron en un censo realizado en 1994 (realizado solo en un sector de la cocha). En el año 2001 el número

de individuos estimados fue de 470 ejemplares entre adultos, sub adultos y juveniles (información verificada por la Sub Dirección de Pesquería Requena), la misma que para los años 2002 y 2003, se incrementa a 582 y 629 ejemplares respectivamente, demostrando que programas adecuados de manejo que incluyan acciones de control, protección, monitoreo y aprovechamiento de los recursos pesqueros con criterios de sostenibilidad, contribuyen a la recuperación de las especies del área protegida. Se pueden lograr también la mejora en los ingresos económicos de los involucrados.

En cuanto a alevines, el “paiche” es una especie que obtiene su independencia y tiene garantizada la supervivencia al alcanzar una longitud de 50 cm, lo que ocurre naturalmente a un año de nacido. (Alcántara & Montreuil, 2003).

BARD & IMBIRIBA (1986), reportan importantes resultados de una experiencia en Brasil de crianza en cautiverio de alevines de “paiche” de 15 cm de longitud y 100 g. de peso promedio (un mes de edad). Al cabo de un año de ser sometidos a una alimentación rigurosa de peces vivos, desarrollaron un peso corporal de 12 kg con una longitud de 1.10 m. Esto equivale a una ganancia en peso y tamaño del doble a lo reportado en el medio natural.

2.3.4. Mercado internacional

MULLER (2006), menciona que el “paiche” es exportado como pez ornamental de países como Perú, Brasil y Colombia; siendo Brasil quien lidera las exportaciones de este tipo. No obstante, a pesar de que “paiche” es un pez amazónico, países como Taiwán, Singapur y USA también han incrementado sus exportaciones de esta especie. Entre los países importadores se incluyen a Japón, China y USA.

De acuerdo con el estudio de la **UNCTAD/BTFP (2005)**, se tienen pre-identificados como mercados internacionales potenciales a Europa, con el interés de empresas de Suiza, Alemania, España, Francia y Bélgica por recibir muestras de “paiche”. De igual manera, se conoce que existe interés por parte del mercado norteamericano por el producto. Muller (2006) determinó en base a una encuesta realizada a importadores de pescado, que un 74% podría comprarlo en Suiza, 55% en Francia y 67% en UK.

Asimismo, según el informe de la **UNCTAD/BTFP (2005)**, el precio de introducción estimado para la venta de este producto en el mercado europeo se encontraría entre los 10 a 17 US\$/kg de carne fresca, y que ya existe una expectativa del mercado internacional para este producto.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Materiales

3.1.1. Artes y aparejos de pesca

Para la evaluación de las especies ícticas que habitan en la laguna Cedrococha, se realizaron faenas de pesca por muestreos directos (foto 04); utilizando redes de espera tipo agalleras (donde los peces son atrapados a nivel de los opérculos y/o se enredan al entrar en contacto con la malla) de diferentes aberturas de malla, (red de polifilamento) de 2, 2.5, 3, 3.5 y 5 pulgadas con longitudes de 70 metros cada red.

3.1.2. Área de estudio

3.1.2.1. Ubicación del área de estudio.

La laguna Cedrococha, se encuentra ubicada en la margen derecha del río Putumayo, a 15 minutos río abajo (En motor F/B 15 HP), de la localidad de San Antonio de El Estrecho Distrito del Putumayo Provincia de Maynas.

3.1.2.2. Vías de acceso

Para llegar a la laguna Cedrococha, desde la localidad de San Antonio de El Estrecho, se realiza un viaje de aproximadamente 15 minutos (En motor F/B 15 HP) por el Putumayo río abajo hasta llegar a un caño de entrada a la laguna, o por una sacarita cerca a la comunidad de El Estrecho que se conecta por la parte posterior de la laguna a través de la quebrada Sábalo en época de creciente, mientras que en época de vaciante solo es posible ingresar a la laguna por el caño principal de entrada; en ambos casos, la vía es bien transitable, con orillas bien definidas y con poca vegetación emergente y flotante.

3.1.2.3. Descripción del área de estudio

La laguna Cedrococha, tiene forma alargada, a manera de media luna, con una superficie de 314.54 ha (foto 01), y una profundidad máxima de 11.5 m en época de creciente anegando los bosques adyacentes (foto 02), está conectada al río Putumayo por un caño de entrada principal en su parte baja y en la parte posterior de la cocha por una quebrada o "sacarita" que se conecta a Tigrecocha, continuando hasta la unión con la quebrada sábaló; de allí se une al río Putumayo (anexo 01), cerca de la localidad El Estrecho. Cedrococha mantiene niveles de agua adecuados, tanto en época de creciente como en vaciante, en su parte central comprende dos pozas grandes con una profundidad de hasta 11.5 m; durante la época de vaciante, Cedrococha drena hacia el río Putumayo a través de su caño principal las aguas que recibe de sus quebradas naturales y las lluvias. En tanto que en creciente, recibe sus aguas del río Putumayo.

Cedrococha es un área de características de bosques de inundación; en sus orillas, como en los bosques de llanura inundable, la vegetación está dominada por especies que proporcionan alimento a la fauna acuática, terrestre y arbórea; entre las principales especies vegetales encontramos: *Myrciaria dubia*, "camu camu", *Inga* sp. "shimbillos", *Cariniana multiflora* "machimango", *Ficus* sp. "renaco", *Triplaris* sp. "tangarana", *Ficus insípida* "ojé", *Brosimum acutifolium* "tamamuri", también *Ceiba pentandra* "lupuna", *Cedrela odorata* "cedro colorado" y *Aniba javitensis* "canela moena", *Neptunia natans* "pashaco", *Hevea spruceana* "catahua", *Sloanea* sp. "cepanchina", *Helicostylis scabra* "capinuri", *Couropita* sp. "ayahuma" y *Spondias mombin* "ubos", entre otros; en su parte posterior y muy escasamente las especies

Pistia stratiotes “huama”, *Eichornia crassipes* “putu – putu”, *Cyperus* sp. “gramalote” y una vegetación orillera de arbustos compuesta por *Montrichardia arborescens* “rayabalsa” entre otras. De la fauna se observan aves: *Anhima cornuta* “camungo”, *Crotophaga major* “catalán”, *Buteo magnirostris* “gavilán”, etc; en los mamíferos: *Dasyprocta* sp. “añuje”, *Agouti paca* “majás”, *Dasyopus novemcinctus* “carachupa”, *Inia geoffrensis* “buefo colorado”, *Sotalia fluviatilis* “buefo gris”, de los reptiles: *Caiman crocodylus* y *Melanosuchus niger* “lagarto blanco” y “negro”, el clima del área de trabajo es cálido, húmedo y lluvioso, con temperatura media anual variable de 23 a 30°C, precipitación promedio anual de 2,464 a 3,300 mm, y altitud promedio de 160 msnm (INADE/PEDICP, 2007).

3.1.2.4. Contexto antrópico

En la orilla derecha de Cedrococha, se encuentran instalados 24 parceleros, de los cuales doce cuentan con título de propiedad expedidos por el Ministerio de Agricultura, el resto son posesionarios (anexo 02); la mayoría tiene residencia temporal, realizando actividades de pesca y agricultura (siembra de yuca, plátano, maíz, frutales, entre otros).

3.2. Métodos

3.2.1. Evaluaciones biológicas

3.2.1.1. Período, intensidad y tipo de muestreo

Las redes de pesca (redes agalleras) se colocaron en lugares que se identificaron en el día (foto 03), permaneciendo en él durante un período de 12 horas, con revisiones cada 3 horas incluso en horas de la noche (foto 05). Después de las 12 horas, las redes fueron rotadas de lugar y se siguió el procedimiento anteriormente descrito. Para estas actividades se coordinó el apoyo de los pescadores de la zona a fin de participar en la extracción y evaluación de los especímenes.

Los ejemplares de difícil identificación fueron preservados en baldes con formol al 10% para su posterior identificación por parte de los investigadores del instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP) y la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana (UNAP).

3.2.1.2. Estaciones de muestreo

Debido a la gran extensión de la laguna, y para abarcar la mayor cantidad de hábitats posibles, se definieron tres estaciones de muestreos distribuidos de la siguiente manera:

- Estación Entrada de la laguna (E), correspondiente al área de conexión de la laguna Cedrococha con el Río Putumayo.
- Estación Centro (C), que corresponde al centro de la laguna, libre de vegetación.
- Estación Orilla (O), que corresponde al área de la laguna que se encuentra en contacto con la vegetación de orilla y con el bosque de inundación.

Las faenas de pesca se realizaron con el apoyo de varios pescadores de la laguna Cedrococha.

3.2.1.3. Análisis de plancton

Para las muestras de plancton (Fito y zooplancton) se hicieron muestreos en horas de la mañana (10.00, 11.00 am.), la metodología consistió en filtrar a través de una red de fitoplancton y otra de zooplancton en el centro de la cocha 100 litros de agua luego se procedió a concentrar la muestra a 100 ml.

3.2.1.4. Censos de “paiche”

Se utilizó el método de censo por “boyadas” (que es la acción que efectúa la especie, al momento de salir a respirar a la superficie del agua). Los censos fueron realizados desde las 6.00 am hasta las 5 pm, para esta actividad se contó con el apoyo de 4 pescadores experimentados, quienes en 4 canoas ubicadas en forma paralela con distancias de separación entre cada canoa de 100 m, recorrieron en forma longitudinal toda la laguna, con paradas cada 100 m de recorrido aproximado y un espacio de tiempo de 20 - 25 minutos, para contar los ejemplares observados de manera visual y auditiva (por boyadas), Este censo se realizó en el mes de Agosto y Noviembre.

3.2.2. Parámetros físicos y químicos del agua

3.2.2.1. Niveles del río y pluviosidad

En Cedrococha (en el centro de la cocha) se instaló una estación de toma de información de los niveles de agua, que fue semanal. La pluviosidad y otros datos climáticos fueron obtenidos de la estación del SENAMHI de la localidad de El Estrecho.

3.2.2.2. Variables físicas y químicas

Se tomaron medidas 2 veces por mes en horas de la mañana (10 – 11 am), y se registraron en fichas de campo:

- La temperatura del agua (a 10 cm de la superficie), se registró en el centro de la laguna, con la ayuda del termómetro de mercurio (°C) modelo Pocket, con una sensibilidad de 1°C.
- La transparencia se determinó con el disco de Secchi (cm), con una sensibilidad de 1cm, mientras que el color aparente del agua se registró por observación visual directa.

En cuanto a los parámetros químicos, también se tomaron muestras de la parte superficial de la laguna dos veces por mes en horas de la mañana (10 – 11 am); y se aplicó el método colorimétrico con un Kit de análisis de agua, MODELO LA MOTTE AQ2 (foto 06 y 07), siguiendo los pasos que indica el Manual Acuicultura de Agua Dulce (Cat. No. 2430-02) para los siguientes parámetros:

- Oxígeno disuelto. Se empleó el método de Winkler, con una sensibilidad de 1mg/l.
- Dióxido de carbono. Se empleó el método de la fenolftaleína, con una sensibilidad de 5mg/l de CO₂.
- Alcalinidad. Se empleó el método de la fenolftaleína, titulado con ácido sulfúrico, con una sensibilidad de 4 mg/l.
- Dureza total. Se empleó el kit de dureza, con reactivos Hardness 1,2 y 3, con una sensibilidad de 1 mg/l.
- Cloruros. Se empleó el método de titulación con nitrato de plata, con una sensibilidad de 4 mg/l.

- Nitritos. Se empleó el método colorimétrico de HACH para nitritos, con una sensibilidad de 0.05mg/l.
- Amonio-nitrógeno. Se empleó el método de Nessler, con una sensibilidad de 0.2mg/l; para la toma de muestra se siguió la metodología del convenio INADE-SINCHI (2001).

3.2.2.3. Parámetros morfobatimétricos

Se tomaron datos de la profundidad de la laguna a través de una vara recta graduada y una plomada sujeta a una cuerda también graduada en centímetros en diferentes puntos de la laguna, registrando con la ayuda de un GPS las coordenadas para cada punto (foto 08). Con estos datos se elaboró un mapa batimétrico de la laguna.

3.2.3. Evaluación socio-económica de la localidad de El estrecho y las comunidades aledañas

Ésta actividad tuvo como finalidad conocer el estado socioeconómico de las comunidades de la zona de influencia de la laguna Cedrococha con miras a la elaboración del plan de manejo y repoblamiento del “paiche”.

Se llevaron a cabo las siguientes actividades:

- a) Encuestas socio económicas, diseñadas adecuadamente en función a los objetivos de la tesis, aplicado por muestras (mayor al 30% determinado según datos del INEI 2005) a los pobladores de la localidad de El Estrecho, y a las principales autoridades de dicha localidad; así, como a las autoridades comunales (Cacique,

Teniente Gobernador y Agente Municipal) de las comunidades aledañas a Cedrococha.

- b) Talleres participativos, en estrecha coordinación con la UGEL del Putumayo, se organizó un taller sobre sensibilización en conceptos básicos e importancia del recurso “paiche” y lineamientos para la elaboración de un programa de educación ambiental.

3.2.4. Análisis de datos

3.2.4.1. Índice de diversidad y frecuencia de dominancia

Para determinar la diversidad íctica, se empleó el índice de Margalef (1958), cuya relación es la siguiente:

S-1

$D = \frac{S-1}{\log N}$ Donde: S = Número de especies en la muestra

Log. N N = Número de individuos en la muestra

D = Índice de diversidad

Este índice tiene un valor bajo cuando el número de especies es escaso, y es alto conforme haya mayor diversidad. Este índice es independiente del tamaño de la muestra (IIAP – FPCN, 1994). Adicionalmente, y para determinar la abundancia de peces se utilizó la clasificación Junk *et al.* (1983), que considera tres clases de dominancia: PF = <1% (poco frecuente); F = 1 – 5% (Frecuente) y MF = >5% (Muy

Frecuente). Estos porcentajes corresponden al número de individuos de una especie determinada con respecto al número total de ejemplares capturados.

3.2.4.2. Análisis de plancton

Estas muestras fueron enviadas al IIAP para su análisis por parte de los especialistas (Blga. Rosa Ismiño Orbe) (anexo 08).

3.2.4.3. Parámetros físicos y químicos del agua

Los datos registrados fueron ingresados en una base de datos y analizados utilizando el programa Microsoft Excel 2010 / Windows 7 Professional. Además, todos los datos se analizaron de manera descriptiva, y también se efectuó un análisis de correlación entre los diversos parámetros.

3.2.4.4. Evaluación socioeconómica de la localidad de El Estrecho y las comunidades aledañas

De la misma manera, éstos datos y todos los demás fueron ingresados en una base de datos y analizados utilizando el programa Microsoft Excel 2010 / Windows 7 Professional.

IV. RESULTADOS

4.1. Evaluación de las características biológicas, físicas y químicas de la laguna Cedrococha

4.1.1. Características biológicas

Durante los meses de muestreo en la laguna Cedrococha (Junio – Noviembre, 2011), se capturaron 1371 ejemplares de peces, correspondientes a los periodos Hidrológicos de “creciente” y “media vaciante”, los mismos que nos dan los siguientes resultados:

4.1.1.1. Lista y frecuencia de dominancia de peces, según órdenes, familias y especies identificadas en la laguna Cedrococha, El Estrecho río Putumayo

Durante el periodo de muestreo en la laguna Cedrococha, se registraron 5 órdenes, distribuidos en 17 familias, 40 géneros y 46 especies (anexo 04), siendo muy frecuentes tres especies: *Potamorhina latior* “yahuarachi”, *Psectrogaster amazonica* “ractacara” y *Acestrorhynchus falsirostris* “cashorro”, frecuentes las especies, *Roeboides* sp. “huapeta”, *Mylossoma aureum* “palometa”, *Rhaphiodon vulpinus* “chambira”, *Pygocentrus nattereri* “pañá roja”, *Serrasalmus rhombeus* “pañá blanca”, *Triportheus angulatus* “sardina ancha”, *Triportheus elongatus* “sardina larga”, *Hemiodus* sp. “yulilla”, *Hoplias malabaricus* “fasaco”, *Prochilodus nigricans* “boquichico”, *Potamorhina altamazonica* “lambina”, *Leporinus fasciatus* “lisa”, *Doras* sp. “bufeocunchi”, *Callophysus macropterus* “motaruro”, *Hypophthalmus edentatus* “maparate”, *Cichla monoculus* “tucunaré”, *Cichlasoma* sp. “bujurqui”, *Plagioscion squamosissimus* “corvina” y *Pellona flavipinnis* “asnañahui”; las demás especies son consideradas poco frecuentes y se encuentran en esta categoría: *Brycon melanopterus*

“sábalo cola negra”, *Trachycoristys galeatus* “novia”, *Hoplosternum thoracatum* “shiruy”, *Loricaria* sp. “shitari”, *Glyptoperichthys gibbiceps* “carachama común”, *Sorubim lima* “shiripira”, *Pseudoplatystoma fasciatum* “doncella”, *Pseudoplatystoma tigrinum* “tigre zúngaro”, *Oxydoras niger* “turushuqui”, *Hypopomus brevirostris* “macana”, entre otros (Tabla 01).

Tabla 01. Lista y frecuencia de dominancia de peces según ordenes, familias y especies identificadas en la laguna Cedrococha del mes de Junio al mes de Noviembre 2011.

| ESPECIES DE PECES | TOTAL DE EJEMPLARES | % | FRECUENCIA DE DOMINANCIA |
|--|---------------------|------|--------------------------|
| Orden: CHARACIFORMES | | | |
| FAM. CHARACIDAE | | | |
| <i>Acestrorhynchus falsirostris</i> Cuvier, 1819 “cashorro” | 69 | 5.03 | MF |
| <i>Brycon melanopterus</i> Cope, 1872 “sábalo cola negra” | 6 | 0.44 | PF |
| <i>Roeboides</i> sp. “huapeta”, “denton” | 14 | 1.02 | F |
| <i>Myleus rubripinnis</i> Muller y Troschel, 1845 “curuhuara” | 5 | 0.36 | PF |
| <i>Mylossoma aureum</i> Spix, 1829 “palometa” | 40 | 2.92 | F |
| <i>Piaractus brachypomus</i> Cuvier, 1818 “paco” | 3 | 0.22 | PF |
| <i>Pygocentrus nattereri</i> Kner, 1860 “paña roja” | 44 | 3.21 | F |
| <i>Rhaphiodon vulpinus</i> Spix y Agassiz 1829 “chambira” | 52 | 3.79 | F |
| <i>Serrasalmus elongatus</i> Kner, 1860 “paña larga” | 6 | 0.44 | PF |
| <i>Serrasalmus rhombeus</i> Linneaus, 1766 “paña blanca” | 14 | 1.02 | F |
| <i>Serrasalmus spilopleura</i> Kner, 1860 “paña negra” | 3 | 0.22 | PF |
| <i>Triportheus angulatus</i> Spix, 1829 “sardina ancha” | 29 | 2.16 | F |
| <i>Triportheus elongatus</i> Gunter, 1864 “sardina larga” | 37 | 2.70 | F |

| | | | |
|---|-----|-------|----|
| FAM. HEMIODONTIDAE | | | |
| <i>Hemiodus</i> sp. "yulilla" | 14 | 1.02 | F |
| FAM. ERYTHRINIDAE | | | |
| <i>Hoplias malabaricus</i> Bloch, 1794 "fasaco" | 26 | 1.90 | F |
| FAM. PROCHILODONTIDAE | | | |
| <i>Prochilodus nigricans</i> Agassiz, 1829 "boquichico" | 18 | 1.31 | F |
| <i>Semaprochilodus insignis</i> Jardine y Schomburk 1841 "yaraqui" | 7 | 0.51 | PF |
| FAM. CURIMATIDAE | | | |
| <i>Curimata vittata</i> Kner, 1859 "ractacara pintada" | 11 | 0.80 | PF |
| <i>Potamorhina altamazonica</i> Cope, 1878 "llambina redonda" | 53 | 3.87 | F |
| <i>Potamorhina latior</i> Spix, 1829 "yahuarachi" | 338 | 24.65 | MF |
| <i>Psectrogaster amazonica</i> Eigenmann y Eigenmann, 1889 "ractacara común" | 230 | 16.78 | MF |
| FAM. ANOSTOMIDAE | | | |
| <i>Leporinus fasciatus</i> Bloch, 1794 "lisa" | 17 | 1.24 | F |
| Orden: GYMNOTIFORMES | | | |
| FAM. HYPOPOMIDAE | | | |
| <i>Hypopomus brevirostris</i> Steindachner, 1868 "macana" | 3 | 0.22 | PF |
| Orden: SILURIFORMES | | | |
| FAM. DORADIDAE | | | |
| <i>Oxydoras niger</i> Valenciennes, 1833 "turushuqui" | 6 | 0.44 | PF |
| <i>Leptodoras juruensis</i> Boulenger, 1898 "regorego" | 4 | 0.29 | PF |
| <i>Doras</i> sp. "bufeocunchi" | 55 | 4.01 | F |
| FAM. AGENEIOSIDAE | | | |
| <i>Ageneiosus</i> sp. "bocon" | 6 | 0.44 | PF |
| FAM. PIMELODIDAE | | | |
| <i>Pseudoplatystoma fasciatum</i> Linneaus, 1766 "doncella" | 3 | 0.22 | PF |
| <i>Pseudoplatystoma tigrinum</i> Cuvier, 1840 "tigre sungaro" | 3 | 0.22 | PF |
| <i>Leiarius marmoratus</i> "barbudo" | 1 | 0.07 | PF |
| <i>Goslinia platynema</i> "barbiplanca" | 57 | 4.16 | F |
| <i>Hemisorubim platyrhynchos</i> Valenciennes, 1840 "toa", "maduro" | 4 | 0.29 | PF |
| <i>Pimelodus</i> sp. "cunchi" | 3 | 0.22 | PF |
| <i>Callophysus macropterus</i> Lichtenstein, 1819 "motaruro" | 17 | 1.24 | F |

| | | | |
|---|-------------|------|----|
| <i>Callophysus</i> sp. "mota" | 1 | 0.07 | PF |
| <i>Sorubin lima</i> Bloch y Schneider 1801 "shiripira" | 3 | 0.22 | PF |
| FAM. LORICARIIDAE | | | |
| <i>Glyptoperichthys gibbiceps</i> Kner, 1824 "carachama común" | 6 | 0.44 | PF |
| <i>Loricaria</i> sp, "shitari" | 3 | 0.22 | PF |
| FAM. HYPOPTHALMIDAE | | | |
| <i>Hypophthalmus edentatus</i> Spix y Agassiz 1829 "maparate" | 27 | 1.97 | F |
| FAM. CALLICHTHYIDAE | | | |
| <i>Hoplosternum littorale</i> Hancock 1828 "shiruy" | 1 | 0.07 | PF |
| FAM. AUCHENIPTERIDAE | | | |
| <i>Trachycoristes galeatus</i> Linnaeus 1766 "novia" | 1 | 0.07 | PF |
| Orden: PERCIFORMES | | | |
| FAM. CICHLIDAE | | | |
| <i>Cichla monoculus</i> Spix, 1829 "tucunaré" | 33 | 2.41 | F |
| <i>Cichlasoma</i> sp. "bujurqui" | 51 | 3.72 | F |
| <i>Crenicichla</i> sp. "añashua" | 1 | 0.07 | PF |
| FAM. SCIAENIDAE | | | |
| <i>Plagioscion squamosissimus</i> Heckel 1840 "corvina" | 28 | 2.04 | F |
| Orden: CLUPEIFORMES | | | |
| FAM. PRISTIGASTERIDAE | | | |
| <i>Pellona flavipinnis</i> Valenciennes 1836 "asnañahui" | 18 | 1.31 | F |
| TOTAL | 1371 | | |

Leyenda: PF = < 1% (poco frecuente); F = 1 a 5% (frecuente); MF = >5% (muy frecuente)

4.1.1.2. Número de especies por orden taxonómico de los peces de la laguna Cedrococha

En la laguna Cedrococha, la ictiofauna está representada por 17 familias distribuidas en 5 Órdenes: Characiformes con 6 familias y 22 especies, Siluriformes con 7 familias y 18 especies, Perciformes con 2 familias y 4 especies, Gymnotiformes y Clupeiformes con una familia y una especie cada una. En su conjunto, los peces de los órdenes Characiformes, Siluriformes y Perciformes con 44 especies, comprenden el mayor porcentaje de la ictiofauna de esta laguna con el 95.6% del total de las especies (Cuadro 01).

Cuadro 01. Número de especies de peces por orden taxonómico de la laguna Cedrococha.

| ORDENES | N° de familias | % | N° de especies | % |
|----------------|-----------------------|------------|-----------------------|------------|
| CHARACIFORMES | 6 | 35.3 | 22 | 47.8 |
| GYMNOTIFORMES | 1 | 5.9 | 1 | 2.2 |
| SILURIFORMES | 7 | 41.2 | 18 | 39.1 |
| PERCIFORMES | 2 | 11.8 | 4 | 8.7 |
| CLUPEIFORMES | 1 | 5.9 | 1 | 2.2 |
| TOTAL | 17 | 100 | 46 | 100 |

4.1.1.3. Número de especies y porcentajes por familia de los peces de la laguna Cedrococha

Las familias con mayor número de especies corresponden en su orden: Characidae con 13 especies (28.3%), Pimelodidae con 9 especies (19.7%), Curimatidae con 4 especies (8.7%), que en su conjunto reúnen el 56.7% de las especies (Cuadro 02).

Cuadro 02. Número de especies y porcentajes por familia para los peces de la laguna Cedrococha.

| FAMILIAS | N° especies total | % |
|------------------|--------------------------|------------|
| Characidae | 13 | 28.3 |
| Hemiodontidae | 1 | 2.2 |
| Erithrinidae | 1 | 2.2 |
| Prochilodontidae | 2 | 4.3 |
| Curimatidae | 4 | 8.7 |
| Anostomidae | 1 | 2.2 |
| Hypopomidae | 1 | 2.2 |
| Doradidae | 3 | 6.5 |
| Ageneiosidae | 1 | 2.2 |
| Pimelodidae | 9 | 19.7 |
| Loricariidae | 2 | 4.3 |
| Hypophthalmidae | 1 | 2.2 |
| Callichthyidae | 1 | 2.2 |
| Auchenipteridae | 1 | 2.2 |
| Cichlidae | 3 | 6.5 |
| Scienidae | 1 | 2.2 |
| Pristigasteridae | 1 | 2.2 |
| TOTAL | 46 | 100 |

4.1.1.4. Ejemplares capturados por estación de pesca

De acuerdo al total de captura (1371 ejemplares) efectuado en la laguna Cedrococha, la estación Centro de la laguna presenta el valor de captura más alto (679 ejemplares) que representa al 49.53%. Seguido de la estación Orilla con 400 ejemplares capturados (29.18%) y la estación Entrada con 292 ejemplares (21.30%) (Gráfico 01, anexo 05). En cuanto al total del número de especies capturadas por estación de pesca, se observa que si bien es cierto la estación entrada y orilla de la laguna presentaron índices menores de captura de ejemplares con relación a la estación Centro, presentan más números de especies (36 en total) para cada una (78.3%) y la estación Centro que aunque tuvo más ejemplares capturados solo cuenta con 28 especies correspondientes al 60.9% (Cuadro 03).

Cuadro 03. Ejemplares capturados por estación de pesca en la laguna Cedrococha, durante el periodo de Junio – Noviembre 2011.

| ESTACIONES | N° ejemplares | % | N° especies | % |
|--------------|---------------|------------|-------------|------|
| Entrada | 292 | 21.3 | 36 | 78.3 |
| Centro | 679 | 49.5 | 28 | 60.9 |
| Orilla | 400 | 29.2 | 36 | 78.3 |
| TOTAL | 1371 | 100 | | |

Fuente: ficha de registro de campo. Junio – Noviembre 2011.

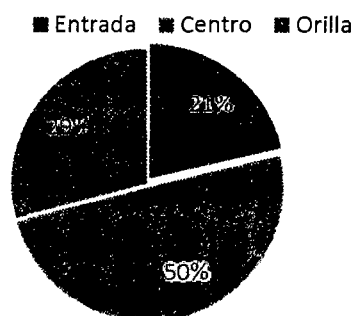


Gráfico 01. Porcentaje de captura por estación de pesca de la laguna Cedrococha.

4.1.1.5. Composición específica de captura

Del total de ejemplares capturados en el área de estudio (1371 ejemplares), la especie *Potamorhina latior* “yahuarachi”, representa el 25% con 338 ejemplares capturados, seguida de las especies *Psectrogaster amazonica* “ractacara” con 230 ejemplares (17%), *Acestrorhynchus falsirostris* “cashorro” con 69 ejemplares (5%) (Fotos 09 y 10), *Rhaphiodon vulpinus* “chambira” con 52 ejemplares, *Doras* sp. “bufeocunchi” con 55 ejemplares, *Goslinia platynema* “barbiplancha” con 57 ejemplares, y *Cichlasoma* sp. “bujurqui” con 51 ejemplares, 4% cada uno de ellos; las especies *Mylossoma aureum* “palometa” con 40 ejemplares, *Pygocentrus nattereri* “pañá roja” con 44 ejemplares, *Triportheus elongatus* “sardina larga” con 37 ejemplares, que suman 3% cada uno, luego las especies *Triportheus angulatus* “sardina ancha” con 29 ejemplares, *Hoplias malabaricus* “fasaco” con 26 ejemplares, *Hypophthalmus edentatus* “maparate” con 27 ejemplares, *Cichla monoculus* “tucunaré” con 33 ejemplares, *Plagioscion squamosissimus* “corvina” con 28 ejemplares que corresponde cada uno al 2% y por último las especies *Roeboides* sp. “huapeta” con 14 ejemplares, *Serrasalmus rhombeus* “pañá blanca” con 14 ejemplares, *Hemiodus* sp. “yulilla” con 14 ejemplares, *Prochilodus nigricans* “boquichico” con 18 ejemplares, *Leporinus Fasciatus* “lisa” con

17 ejemplares, *Callophysus macropterus* "motaruro" con 17 ejemplares, *Pellona flavipinnis* "asnañahui" con 18 ejemplares que corresponden a 1% cada uno y otras especies que representan un 7% (Gráfico 02, anexo 06).

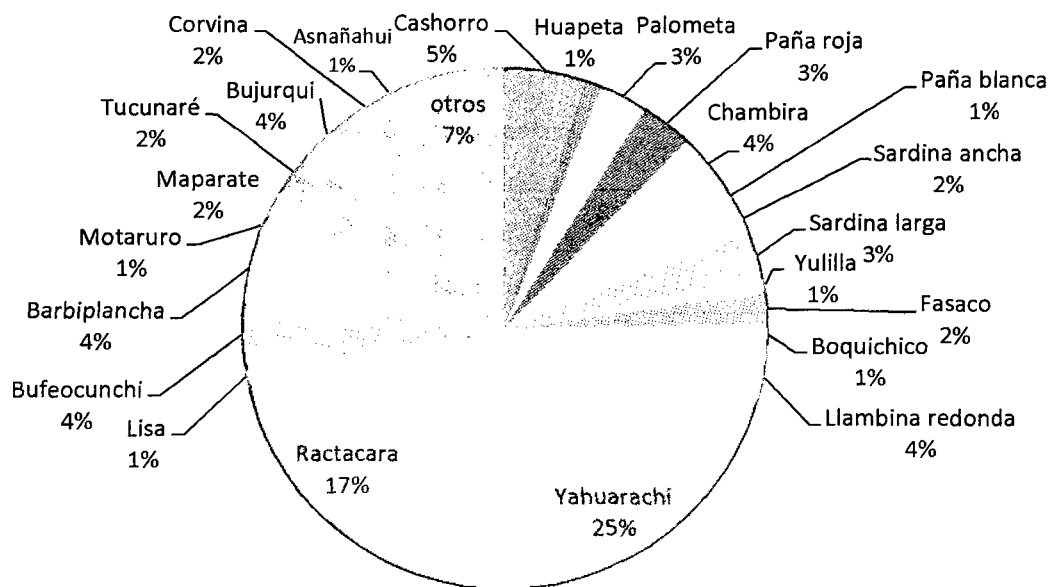


Gráfico 02. Composición de captura por especie de peces de la laguna Cedrococha.

4.1.1.6. Número de especies capturadas respecto al nivel del agua de la laguna Cedrococha

Del total de las especies de peces capturados durante los meses de trabajo en la laguna Cedrococha (46 en total), se nota claramente una relación inversa entre la captura de las especies y el nivel de aguas de la laguna (-0.69), observándose que cuanto más bajo el nivel de aguas, más especies fueron capturadas. Así en el mes de Junio y Julio donde se registra el nivel más alto de agua, se capturaron un menor número de especies mientras que durante los meses de agosto y setiembre donde las aguas están más bajas, la captura de especies se incrementa; éstas capturas decaen en

el mes de Octubre cuando se registra un nuevo ascenso en el nivel del agua para volver a descender en el mes de Noviembre donde por consiguiente se registró la mayor captura de especies de peces (gráfico 03).

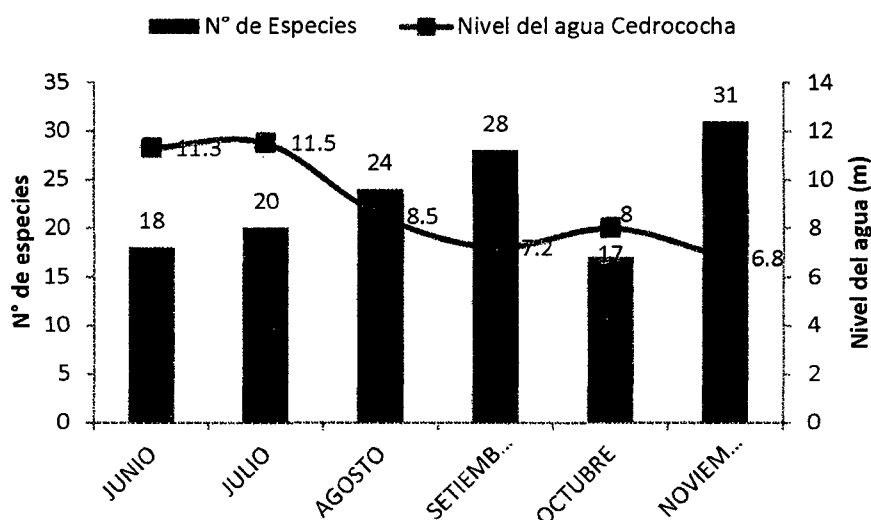


Gráfico 03. Nivel del agua de la laguna Cedrococha por meses y número de especies capturadas.

4.1.1.7. Número de ejemplares capturados respecto al nivel del agua de la laguna Cedrococha

Con respecto al número total de ejemplares capturados en la laguna Cedrococha, se muestra de igual manera una relación alta e inversa (-0.92), siendo muy notorio el hecho de que cuando los niveles del agua son más altos, la captura total de ejemplares es más bajo (gráfico N°04), durante el mes de Julio que es el mes donde se presenta el mayor nivel de creciente, los ejemplares de peces capturados (125) son más bajos que durante los meses de Agosto, Setiembre y Noviembre (203, 314 y 333 ejemplares respectivamente) cuando las aguas registran un descenso. Siendo la tendencia a capturar mayor número de ejemplares a medida que el agua desciende.

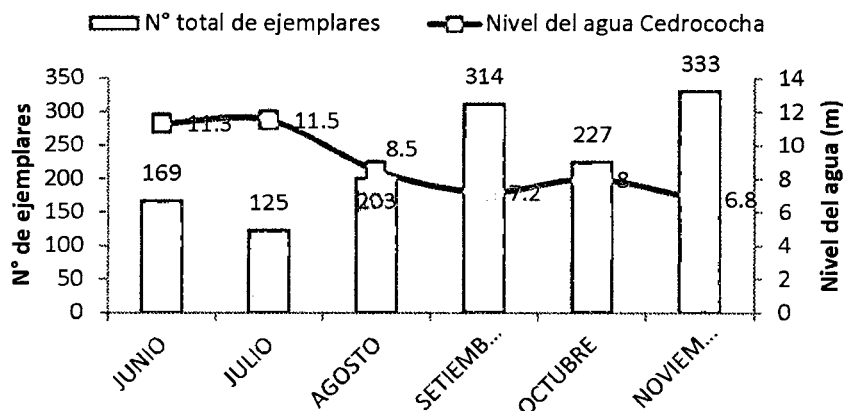


Gráfico 04. Número de ejemplares capturados respecto al nivel del agua de la laguna Cedrococha.

4.1.1.8. Biomasa íctica

En la laguna Cedrococha, se registró un valor máximo de biomasa de 68.74 Kg en el mes de Setiembre y un mínimo de 29.5 Kg en el mes de Julio, estos resultados tienen relación inversa con el nivel del agua (-0.77), observándose que cuanto mayor es el nivel del agua, los peces se hacen más escasos (gráfico 05), esto debido a que aumentan sus lugares de refugio en el bosque de inundación y el espacio se hace más grande.

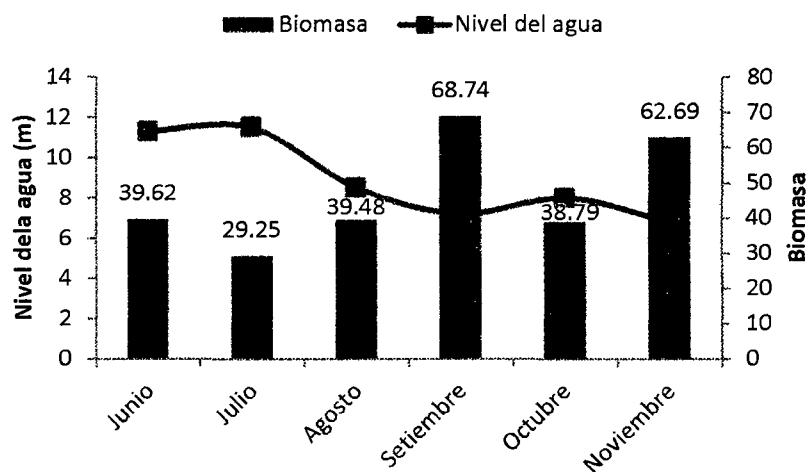


Gráfico 05. Biomasa total de captura de peces de la laguna Cedrococha respecto al nivel del agua por meses.

4.1.1.9. Índice de diversidad de la ictiofauna

En el mes de Noviembre la ictiofauna de la laguna Cedrococha presentó el mayor índice de diversidad (11.89) con respecto a los demás meses, esto coincide con el bajo nivel del agua de la laguna registrado en ese mismo mes (6.8) por su parte, el índice de diversidad más bajo se registró en el mes de Octubre (6.79) mes en que la laguna experimentó un incremento en sus niveles de agua con respecto al mes anterior; al hacer un análisis de correlación, encontramos que existe una relación inversa (- 0.54) entre el índice de diversidad y el nivel de agua de la laguna, de manera que a medida que baja el nivel del agua de la laguna, mayor es el Índice de diversidad (Tabla 02 y Grafico 06)

Tabla 02. Diversidad de especies ícticas en la laguna Cedrococha durante el periodo de Junio a Noviembre del 2011.

| | JUN. | JUL. | AGOST | SET. | OCT. | NOV. | TOT AL |
|------------------------|------|------|-------|-------|------|-------|-----------|
| N° de Especies | 18 | 20 | 24 | 28 | 17 | 31 | 46 |
| N° total de ejemplares | 169 | 125 | 203 | 314 | 227 | 333 | 1371 |
| Índice de Diversidad | 7.63 | 9.06 | 9.97 | 10.81 | 6.79 | 11.89 | |

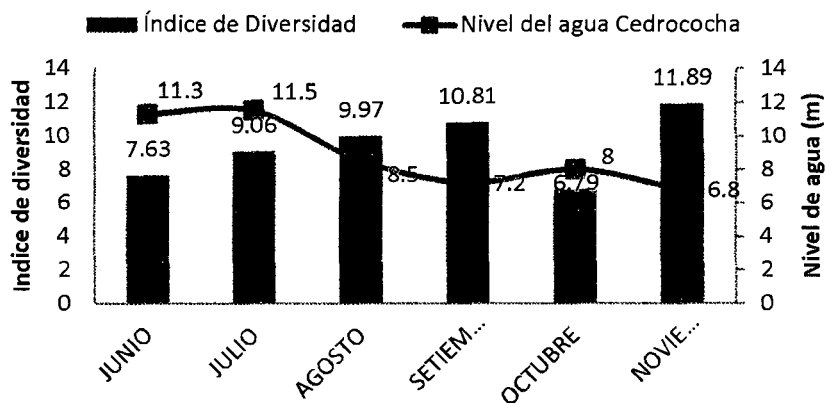


Gráfico 06. Variación mensual del índice de diversidad de la laguna Cedrococha por meses.

4.1.1.10. Censo de “paiche”

No se encontró la presencia de poblaciones de “paiche” en la laguna Cedrococha durante los muestreos en la época de estudio.

4.1.1.11. Análisis de plancton

Es importante conocer la composición del plancton en la laguna ya que esto nos permite conocer el estado en que se encuentra la cocha, además determina la productividad del ambiente acuático y por tanto tiene una relación directa con los organismos que habitan en ella.

4.1.1.11.1. Fitoplancton.

a) Análisis cualitativo

Se reporta la presencia de 40 especies, distribuidos en 5 divisiones: en primer lugar la división Euglenophyta con 1 familia, y 17 especies, la división Chlorophyta con 6 familias y 14 especies seguida de la división Bacillariophyta, con 4 familias y 5 especies luego; Cyanophyta, con 2 familias, 3 especies; Seguido de la división Dinophyta con una familia, y 1 especie. La tabla 03, detalla la clasificación taxonómica de todas las especies reportadas en este estudio.

Tabla 03. Clasificación taxonómica del fitoplancton de la laguna Cedrococha.

| | | |
|-----------------|------------------|---|
| Cyanophyta | Nostocaceae | <i>Anabaena subcylindrica</i> |
| | Oscillatoriaceae | <i>Oscillatoria lacustris, O. Tenuis</i> |
| Euglenophyta | Euglenaceae | <i>Euglena sp, Euglena acus, Trachelomonas planctonica, Trachelomonas scabra, Trachelomonas girardina, Trachelomonas speciosa, Trachelomonas volvocina, Trachelomonas armata, Trachelomonas abrupta, Trachelomonas conica, Lepocynclis sp, Lepocynclis butschli, Strombomonas sp, Strombomonas fluviatilis, Phacus inconspicua, Phacus caudatus, Phacus orbicularis</i> |
| Bacillariophyta | Fragilariaceae | <i>Synedra sp</i> |
| | Naviculaceae | <i>Navicula sp</i> |
| | Bacillariaceae | <i>Nitzschia sp</i> |

| | | |
|-------------|----------------|---|
| | Eunotiaceae | <i>Eunotia sp, Eunotia monodon</i> |
| Chlorophyta | Volvocaceae | <i>Eudorina elegans, Pandorina morum</i> |
| | Oocystaceae | <i>Treubaria varia</i> |
| | Scenedesmaceae | <i>Scenedesmus quadricauda, Scenedesmus aldavei, Actinastrum hantzschii.</i> |
| | Mesotaeniaceae | <i>Gonatozygon kinahani</i> |
| | Desmidiaceae | <i>Closterium sp, Closterium lebleinii, Hyalotheca dissiliensis, Staurastrum rotula, Staurastrum stelliferum,</i> |
| | Hydrodictyceae | <i>Hydrodictyon sp, Pediastrum duplex.</i> |
| Dinophyta | Peridinaceae | <i>Protoperidinium sp</i> |

Es importante notar la presencia de la división Bacillariophyta en la laguna ya que esto nos demuestra la gran influencia que tiene el río Putumayo en la dinámica de la laguna.

b) Análisis cuantitativo

En este muestreo, de modo general la densidad fitoplanctónica fue de 176,000 ind.l⁻¹, la especie más abundante fue *Trachelomonas volvocina* con 5,400 ind.l⁻¹ respectivamente. La distribución porcentual según la cantidad de especies fue la siguiente: Euglenophyta con el 55% seguida de la división Chlorophyta con el 36 % representada por *Hyalotheca dissiliens* con 3,000 ind.l⁻¹ luego la división Bacillariophyta con el 6% de representatividad variando de 100 a 400 ind. l⁻¹ seguida de la división Cyanophyta con el 2%, la división Dinophyta con el 1% (Gráfico 07).

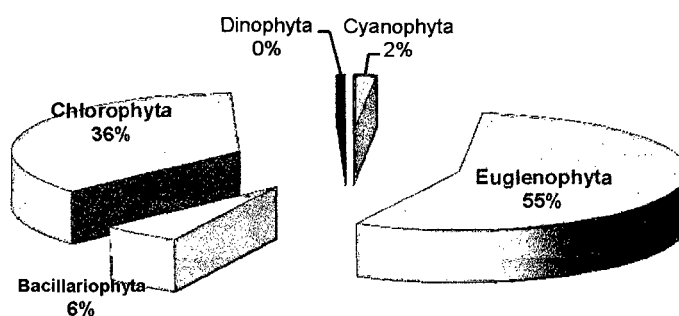


Gráfico 07. Composición taxonómica del fitoplancton en porcentajes laguna Cedrococha.

4.1.1.11.2. Zooplancton

a) Análisis cualitativo

Se reporta la presencia de 13 especies, distribuidas en 3 Phylum: Protozoa con 2 representantes, 2 clases, 2 familias y 2 especies; Rotatoria, con 9 representantes, una clase y 6 familias, Artrópoda con 2 representantes, una clase y 2 familias.

La tabla 04 detalla la clasificación taxonómica del zooplancton encontrado en el estudio.

Tabla 04. Clasificación taxonómica del zooplancton de la laguna Cedrococha.

| Phylum | Clase | Orden | Familia | Especie |
|------------|-------------|------------|-----------------|-----------------------------|
| Protozoa | Rhizopoda | | Arcellidae | <i>Arcella vulgaris.</i> |
| Rotatoria | Monogononta | Ploima | Brachionidae | <i>Brachionus gessneri,</i> |
| | | | | <i>Brachionus falcatus,</i> |
| | | | | <i>Natholca striata,</i> |
| | | | | <i>Epiphanes sp</i> |
| | | | Asplachnidae | <i>Asplanchna sp.</i> |
| | | | Testudinellidae | <i>Filinia longiseta</i> |
| | | | Synchaetidae | <i>Polyarthra trigla</i> |
| | | | Trichocercidae | <i>Trichocerca sp</i> |
| | | | Lecaninae | <i>Lecane sp</i> |
| Arthropoda | Eucrustacea | Cladocera | Moinidae | <i>Moina sp</i> |
| | | Eucopepoda | Cyclopidae | Cyclops adulto |
| | | | | Cyclops nauplio |

b) Análisis cuantitativo

La densidad zooplanctónica fue de 7,900 ind. l⁻¹, siendo la especie más abundante *Moina sp.* con 4,700 ind. l⁻¹. La distribución porcentual según la cantidad de especies fue la siguiente: Arthropoda con el 69% y 5,400 ind.l⁻¹, seguido de los rotatorios con el 30% y 2400 ind.l⁻¹ y Protozoa con el 1% y 100 ind. l⁻¹ (Gráfico 08).

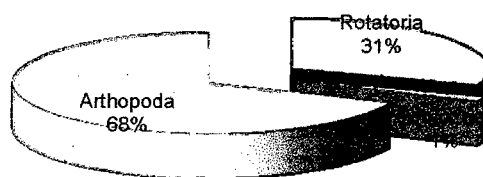


Gráfico 08. Composición taxonómica del zooplancton en porcentajes laguna Cedrococha.

4.1.2. Parámetros, físicos y químicos de la laguna Cedrococha

4.1.2.1. Parámetros morfobatimétricos

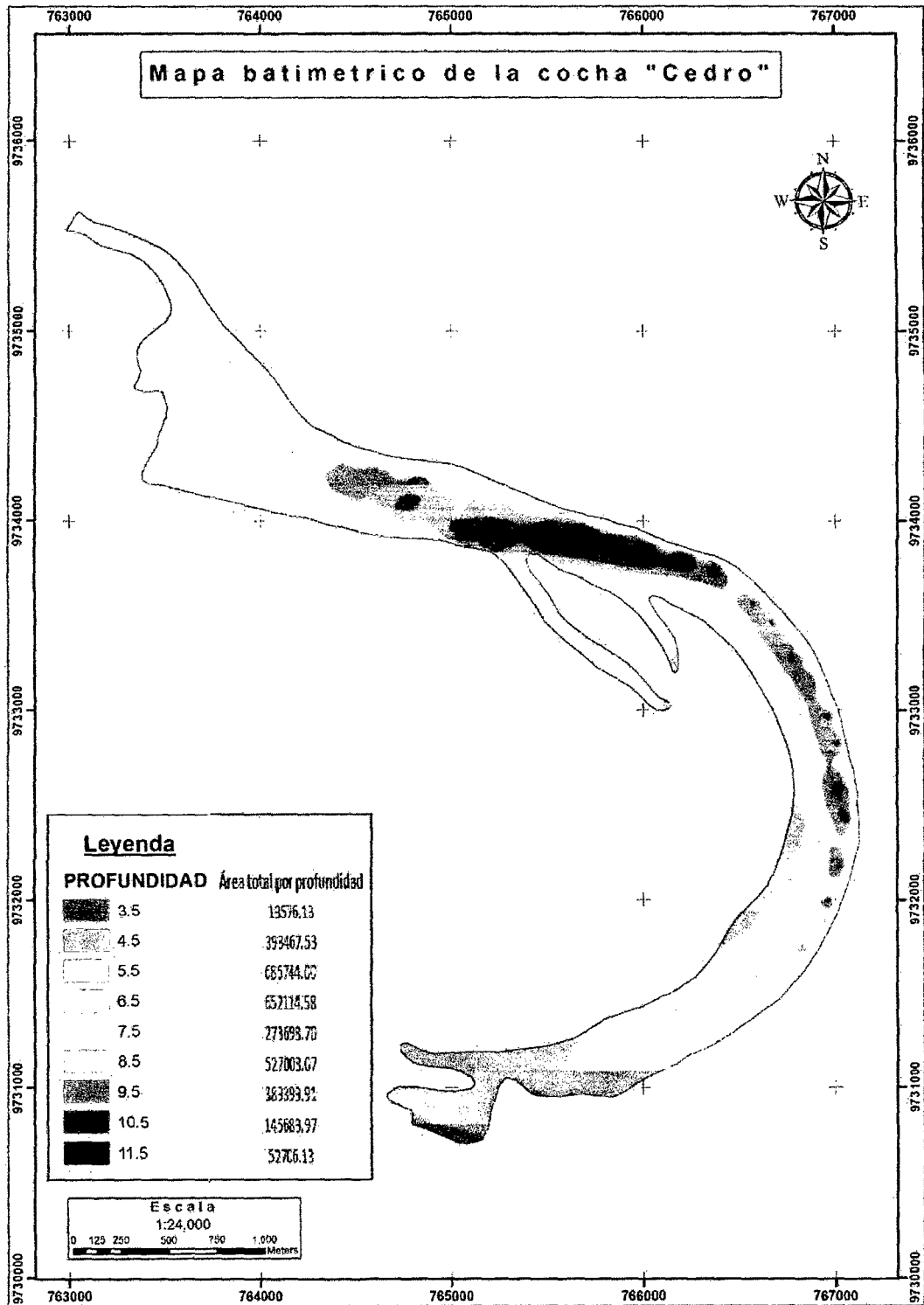
La laguna Cedrococha, se caracteriza por ser muy profunda y presentar aguas de flujo rápido durante la época de vaciante ya que está directamente conectada al río Putumayo a través de un caño principal de entrada a la laguna y de una sacarita en su parte posterior, aumentando su nivel en el periodo de lluvias y de creciente del río, cuenta con una extensión aproximada de 314.54 has, una longitud máxima de 8.3 Km y una profundidad máxima de 11.5 m en época de creciente (Tabla 05); en época de vaciante, es capaz de mantener un espejo de agua de 111.5 ha, con profundidades de 2.5 – 5.5 m, tal como se muestra en el mapa batimétrico (imagen 01) que corresponde a toda la zona de color rojo.

Tabla 05: Parámetros morfobatimétricos de la laguna Cedrococha

| Parámetros (época de Creciente) | Dimensiones |
|--|--|
| Profundidad máxima | 11.5 m |
| Volumen total promedio | |
| Longitud máxima | 8300 m (8.3 Km) |
| Anchura máxima | 510 m |
| Longitud de la línea de orilla (perímetro) | 22028.000 m |
| Área Total. | 3145405.01 m ² (314.54 Has) |

Fuente: Imagen satelital Landsat TM del sector de la laguna Cedrococha UNAP – 2011.

Imagen 01. Mapa batimétrico de la laguna Cedrococha



4.1.2.2. Parámetros físicos y químicos

Los valores mínimos y máximos con sus respectivos promedios de los diferentes parámetros físicos y químicos de la laguna Cedrococha se detallan en la Tabla 06 y las variaciones mensuales se detallan en el anexo 07.

Tabla 06. Parámetros físicos y químicos de la laguna Cedrococha.

| PARÁMETROS | | Unidad | Valor | | X̄ |
|------------|------------------|-----------------------|---|--------|-------|
| | | | Mínimo | Máximo | |
| FÍSICOS | Nivel del agua | m | 6.8 | 11.5 | 7.5 |
| | Transparencia | cm | 51 | 75 | 62.06 |
| | Temperatura agua | °C | 26.5 | 29.1 | 28.12 |
| | Temperatura Amb | °C | 29.2 | 31.3 | 30 |
| | Color aparente | Observación Visual | Con tonalidades hacia verde negruzco y marrón negruzco | | |
| QUÍMICOS | pH | uu | 6 | 6.5 | 6.3 |
| | O ₂ | mg./l | 2.7 | 6.8 | 5 |
| | CO ₂ | mg./l | 6.7 | 14 | 9.9 |
| | Alcalinidad | mg./l | 12 | 30 | 19.4 |
| | Dureza total | mg./l | 10 | 18 | 12.8 |
| | Nitritos | mg./l | 0.05 | 0.05 | 0.05 |
| | Amonio | mg./l | 0.2 | 0.2 | 0.2 |
| | Cloruros | mg./l | 8 | 12 | 10 |

Fuente: Ficha de Registro de Campo

La tabla 06 muestra que la laguna Cedrococha registró un nivel de aguas máximo de 11.5 m en el mes de Junio (época de creciente), un mínimo de 6.8 m en el mes de Noviembre (época de media vaciante) y un promedio de 7.5 m; mientras que la transparencia registró un valor máximo de 0.75 m en el mes de Octubre, un mínimo de 0.51 m. en el mes de Noviembre y un promedio de 0.62 cm; por su parte la Temperatura del agua registró un valor mínimo de 26.5 °C durante el mes de Julio, un Máximo de 29.1 °C en el mes de Octubre promedio de 28.12°C; a lo largo del periodo de muestreos, la temperatura promedio fue de 28.2°C con un rango de variación de 2.6 °C. El valor mínimo de pH es de 6 uu. En el mes de Julio y Agosto y el máximo es de 6.5 uu. En los meses de Setiembre – Noviembre. La concentración de Oxígeno disuelto registró un valor mínimo de 2.7 mg/l en el mes de Julio y un máximo de 6.8 mg/l en el mes de Setiembre con un promedio de 5 mg/l; Asimismo el CO₂ registró un valor mínimo de 6.7 mg/l en el mes de Setiembre y un máximo de 14 mg/l en el mes de Julio con un promedio de 9.9 mg/l; La alcalinidad registró un valor mínimo de 12 mg/l durante el mes de Julio y un máximo de 30 mg/l en el mes de Noviembre con un promedio de 19.4 mg/l; La dureza total registró un mínimo de 10 mg/l durante el mes de Julio y un máximo de 18 mg/l durante el mes de Noviembre. En lo que respecta a los compuestos nitrogenados, los nitritos a lo largo del periodo de muestreo, registró valores constantes de 0.05 mg/l y de la misma manera el amonio-N, presentó valores constantes de 0.2 mg/l y por último, los valores de Cloruros oscilaron entre un mínimo de 8 mg/l en el mes de Julio y un máximo de 12 mg/l en el mes de Noviembre.

4.1.2.3. Análisis de correlación de parámetros

El análisis de los parámetros físicos y químicos que se registraron en la laguna Cedrococha (cuya relación es significativa a valores mayores de -0.5 y 0.5), se muestran en la Tabla 07, y se describen cada uno a continuación:

Tabla 07: Análisis de correlación de los parámetros físicos y químicos registrados en la laguna Cedrococha.

| Parámetros | Coefficiente de correlación (R) |
|--|---------------------------------|
| nivel del agua de Cedrococha vs nivel de agua río P. | 0.98 |
| alcalinidad vs nivel del agua | -0.82 |
| cloruros vs nivel del agua | -0.70 |
| alcalinidad vs dureza total | -0.79 |
| O ₂ vs transparencia | -0.51 |
| pH vs O ₂ | 0.95 |
| pH vs CO ₂ | -0.97 |
| O ₂ vs CO ₂ | -0.97 |

4.1.2.3.1. Variación del nivel del agua de la laguna Cedrococha con relación a las variaciones del nivel de aguas del río Putumayo

La relación entre el nivel del agua de la laguna Cedrococha y el nivel del agua del río Putumayo es alta y directa (0.98) debido a que esta laguna se conecta directamente con el río a través de un caño principal y de una “sacarita” en su parte posterior notándose que en épocas de creciente ingresa gran cantidad de agua proveniente del

río y en época de vaciante sale el agua de la laguna. Esto probablemente tiene una influencia directa en los valores de los parámetros físicos y químicos de la laguna (Gráfico 09).

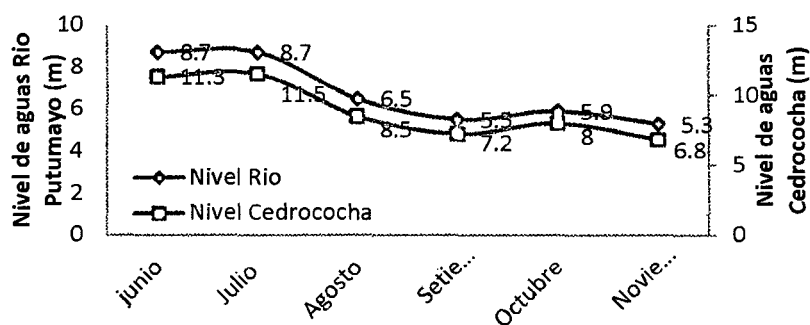


Gráfico 09: Variación del nivel del agua de la laguna Cedrococha con relación a las variaciones del nivel del agua del río Putumayo.

4.1.2.3.2. Variación de la alcalinidad con relación a las variaciones del nivel del agua de la laguna Cedrococha

La alcalinidad, está referida a la cantidad de iones bicarbonatos y carbonatos que se encuentran en el agua y cuya presencia determina la capacidad del agua para neutralizar ácidos (iones H^+) y así mantener el pH más constante. Bajos valores de alcalinidad indican aguas con poca capacidad de neutralización (buffer o tampón). Al realizar un análisis de correlación entre la alcalinidad y el nivel del agua de la laguna Cedrococha, encontramos que ésta relación es alta e inversa (- 0.82); debido a que, cuando el nivel del agua de la laguna “crece”, los iones carbonatos y bicarbonatos se diluyen con el agua que ingresa y por tanto, los valores de alcalinidad son cada vez menores, por otro lado, a medida que el nivel del agua en la laguna baja, los iones carbonatos y bicarbonatos se concentran incrementando los niveles de alcalinidad, así, se observó que en el mes de Julio, donde se registra el nivel de agua más alto, el nivel

de alcalinidad es bajo y aumenta a medida que baja el nivel de agua de la laguna (Gráfico 10).

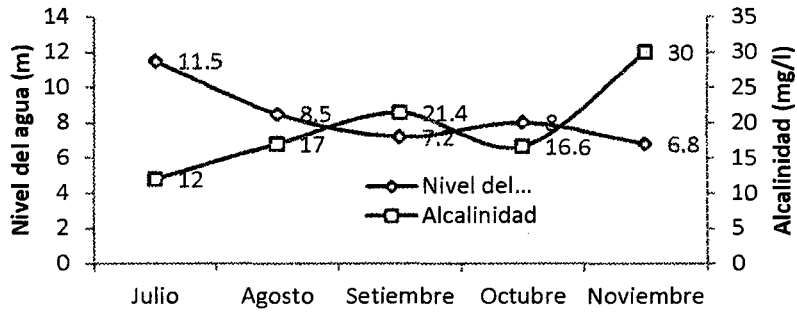


Gráfico 10: Variación de la alcalinidad con relación a las variaciones del nivel del agua de la laguna Cedrococha.

4.1.2.3.3. Variación de los cloruros con relación a las variaciones del nivel de agua de la laguna Cedrococha

Los cloruros, están representados principalmente por el NaCl, y expresan en gran parte la salinidad de las aguas, se originan del proceso de mineralización y desgaste de las rocas de la corteza terrestre por donde circula un cuerpo de agua, al realizar un análisis de correlación entre los cloruros y el nivel del agua, se observa una relación alta e inversa (- 0.70), notándose que, a medida que el nivel del agua aumenta, los cloruros se disuelven y por lo tanto, sus niveles disminuyen y caso contrario, a medida que el nivel del agua baja, las sales se concentran aumentando el nivel de los cloruros (Gráfico 11).

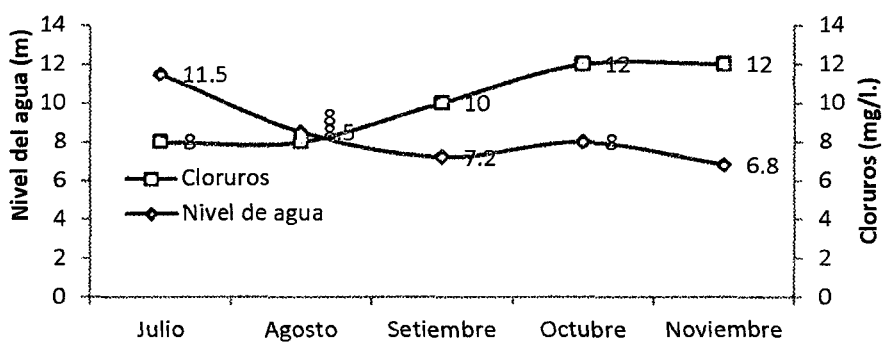


Gráfico 11: Variación de los cloruros con relación a las variaciones del nivel del agua de la laguna Cedrococha

4.1.2.3.4. Variación de la alcalinidad con relación a las variaciones de la dureza total de la laguna Cedrococha

La dureza indica la porción de iones de calcio y magnesio y también de carbonatos y bicarbonatos que se encuentran en el agua, al igual que la dureza, la alcalinidad también está implicada en la mineralización del agua por lo tanto, estos dos parámetros tienen una relación alta y directa (0.96) es por eso que se observa que a medida que los valores de la dureza aumentan, también aumentan los valores de la alcalinidad (Gráfico 12).

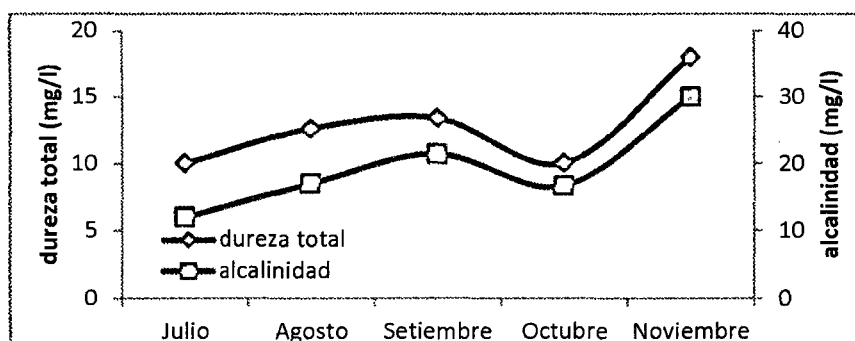


Gráfico 12: Variación de la alcalinidad con relación a las variaciones de la dureza total de la laguna Cedrococha.

4.1.2.3.5. Variación de los niveles de oxígeno (O₂) con relación a las variaciones de la transparencia de la laguna Cedrococha

El oxígeno disuelto, es un indicador de las reacciones biológicas y bioquímicas que se llevan a cabo en el agua, el oxígeno en el agua, proviene de la atmósfera por difusión directa, por efecto de los vientos que mezclan las capas superficiales del ecosistema acuático o como producto del proceso fotosintético de las microalgas, la transparencia o visibilidad representa la cantidad de luz solar que penetra en la columna de agua y es inversamente proporcional a la cantidad de compuestos orgánicos e inorgánicos en el camino óptico, es decir, una elevada transparencia, indica una escasa concentración de nutrientes, baja densidad planctónica y por lo tanto baja producción de O₂, con esta información, la relación observada entre el oxígeno y la transparencia de la laguna Cedrococha, es alta e inversa (- 0.51); es decir, el oxígeno aumenta a medida que disminuye la transparencia, de esta manera se observa que en el mes de Julio el oxígeno presentó un valor de 2.7 mg/l mientras que la transparencia presentó uno de sus niveles más altos (0.71 m) y continúa incrementándose a medida que los valores de transparencia disminuyen (Gráfico 13).

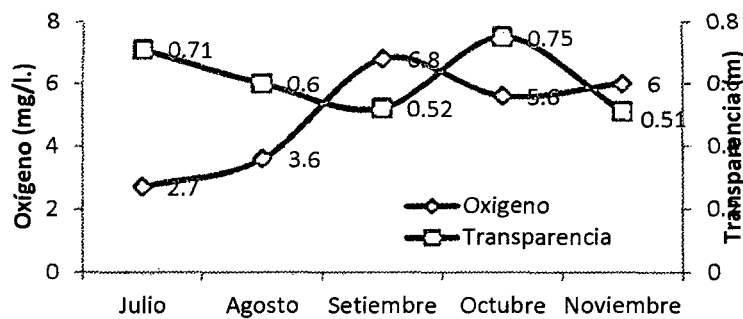


Gráfico 13: Variación del oxígeno con relación a las variaciones de la transparencia de la laguna Cedrococha.

4.1.2.3.6. Variación de los niveles de pH con relación a las variaciones del oxígeno (O₂) de la laguna Cedrococha

El pH, permite conocer la actividad y los procesos de producción y respiración que ocurren en los ecosistemas acuáticos, y hace relación a la concentración de iones hidrógeno (H⁺) libres en el agua que se presentan en un momento dado, cuando la producción predomina sobre la respiración, disminuyen los iones positivos H⁺ lográndose que el pH se vea aumentado, de esta manera la relación que se observa entre estos dos parámetros en la laguna Cedrococha es alta y directa, (0.95); es decir, el pH se incrementa a medida que se incrementa el nivel de oxígeno, (Gráfico 14).

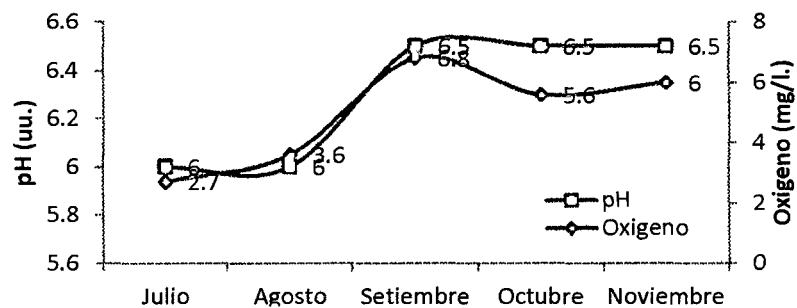


Gráfico 14: Variación del pH con relación a las variaciones del oxígeno de la laguna Cedrococha.

4.1.2.3.7. Variación de los niveles de pH con relación a las variaciones del dióxido de carbono (CO₂) de la laguna Cedrococha

Cuando predominan, los procesos de respiración y descomposición, se incrementan los iones positivos H⁺, haciendo que el pH baje; de esta manera la relación que se observa entre el CO₂ y el pH de la laguna Cedrococha es alta e inversa (- 0.97), es decir, a

medida que el CO₂ aumenta, el pH disminuye y a medida que el CO₂ disminuye, el pH se ve aumentado (Gráfico 15).

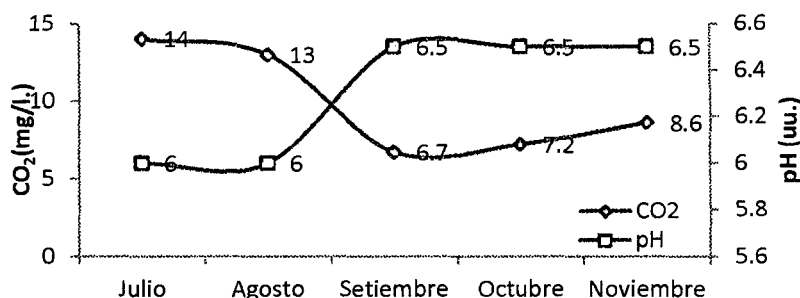


Gráfico 15: Variación del pH con relación a las variaciones del CO₂ de la laguna Cedrococha.

4.1.2.3.8. Variación de los niveles de oxígeno (O₂) con relación a las variaciones del dióxido de carbono (CO₂) de la laguna Cedrococha

El CO₂, se origina por la descomposición de la materia orgánica, por la respiración de los animales y las plantas y por el agua de lluvia; la relación entre el oxígeno y el CO₂ es alta e inversa (- 0.96); es decir cuando predominan los procesos de respiración y descomposición sobre los procesos de fotosíntesis, el CO₂ se ve aumentado y el oxígeno disminuye y a medida que bajan los niveles de CO₂, los niveles de Oxígeno aumentan, así observamos que en los meses de Julio y Agosto cuando los niveles de CO₂ tienen valores altos de 14 y 13 mg/l. respectivamente, los niveles de oxígeno se registraron en 2.7 y 3.6 respectivamente; estos valores crecen hasta 6.8 en el mes de Octubre precisamente cuando los valores de CO₂ son los más bajos (6.7 mg/l.) (Gráfico 16).

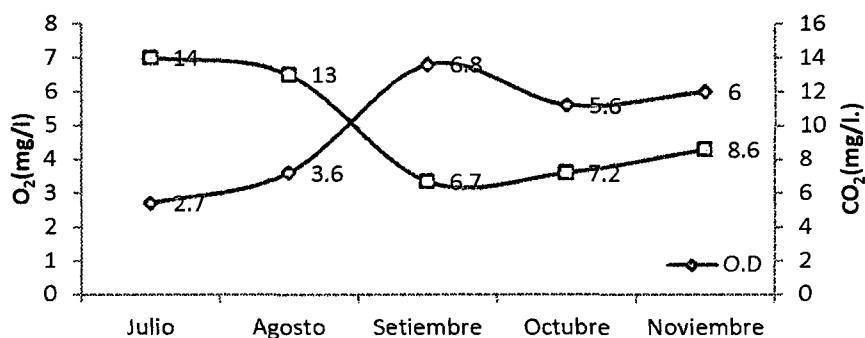


Gráfico 16: Variación del nivel de oxígeno (O₂) con relación a las variaciones del CO₂ de la laguna Cedrococha.

4.2. Evaluación de las actividades socio-económicas en comunidades de la zona de influencia de Cedrococha

4.2.1. El Estrecho

La comunidad de San Antonio del Estrecho, es una comunidad de tipo Urbana, habitada por mestizos, es la capital del Distrito del Putumayo y pertenece actualmente a la provincia de Maynas, Departamento de Loreto.

Cuenta con aproximadamente 3765 habitantes, 753 viviendas y 1300 familias; las cuales (según el total de personas entrevistadas 150 personas) se distribuyen de la siguiente manera: el 67% de las personas tiene como lengua nativa el castellano y el 33 % tiene otros idiomas como lengua nativa (Gráfico 17). De este porcentaje de personas que tiene algún otro idioma diferente al castellano como lengua nativa, el 45% pertenece a la comunidad lingüística Quechua, el 22% a la comunidad lingüística Huitoto, Secoyas y Quichua el 11% cada uno y otros 11% (Gráfico 18).

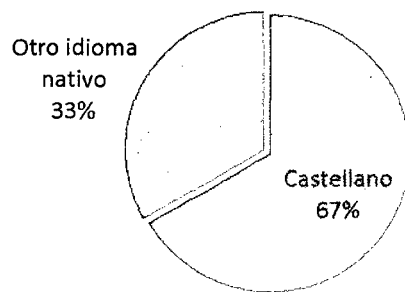


Gráfico 17. Porcentaje de personas según lengua nativa.

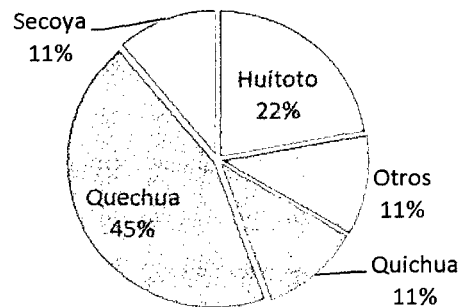


Gráfico 18. Porcentaje de personas según comunidad lingüística.

En cuanto a las actividades económicas de los pobladores de El Estrecho, el 89 % de las personas están en desempleo, y solo un 11 % laboran de manera ocasional en proyectos de la municipalidad como ampliación de pistas y veredas peatonales, desagüe etc. (grafico 19). De las personas que no tienen empleo, el 90% se dedica a la pesca y a la Agricultura, el 5 % se dedica al de comercio y el otro 5 % se dedica a otras actividades (gráfico 20).

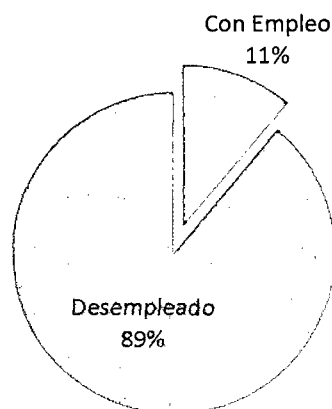


Gráfico 19. Porcentaje de desempleo en la localidad de San Antonio de El Estrecho.

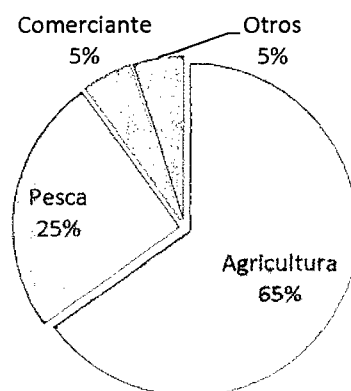


Gráfico 20. Porcentaje de personas según actividad económica a la que se dedica.

De las personas que se dedican a la agricultura, el 50% cuenta con certificado de posesión, el 22% tiene título de propiedad y el 28% no cuenta ni con certificado ni con título de propiedad (gráfico 21); las especies que se cultivan se repiten en todos los casos, y son principalmente Plátano, Yuca, entre otros.

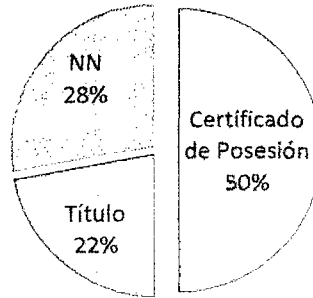


Gráfico 21. Porcentaje de personas con certificado de posesión y/o título de propiedad de sus predios.

Los principales lugares de pesca son las cochas cercanas a la localidad como Cedrococha y Tigrecocha principalmente, y el río Putumayo mismo (gráfico 22). Se extraen peces de cuero como “pintadillos” (“tigrezúngaro” y “doncella”), “manitoa”, “maparate”, “barbiplancha”, entre otros y en peces con escamas, se extraen principalmente “yahuarachi”, “bocachico”, “sábalo” y “lisa” cuando hay temporada de migración de estas especies (mijano). Las principales zonas de caza corresponden a restingas al interior de cochas como Coto lago, Bufeo, Bobona, Lagartococha, y en el bosque a lo largo del río. Las principales especies extraídas son la “huangana”, “sajino”, “venado”, “majas”, “paujil”, etc.

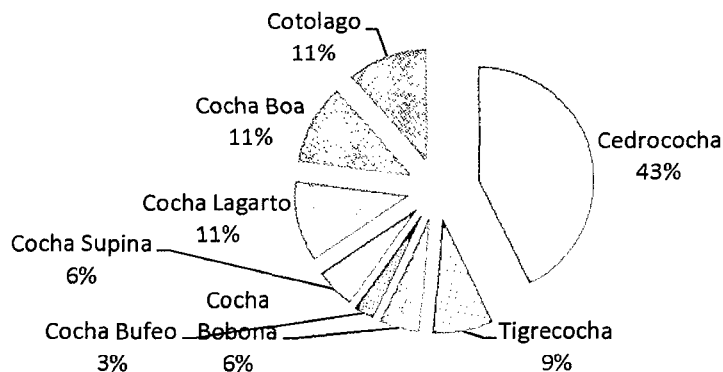


Gráfico 22. Zonas de pesca más frecuentadas por los pescadores en porcentajes.

En lo que se refiere a la tenencia de propiedades, el 95% de las personas tienen casa propia y solo un 5% vive en casa alquilada (gráfico 23). El material predominante en las casas es la madera (50%), el 17 % tiene el piso de concreto, el 17 % lo tiene de tierra y el 16 % de pona (gráfico 24).

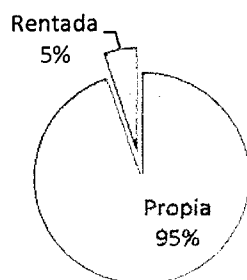


Gráfico 23. Porcentaje de personas según tenencia de vivienda.

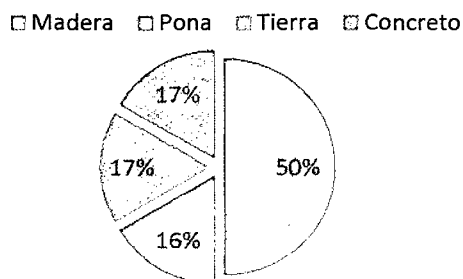


Gráfico 24. Material predominante en las viviendas en porcentajes.

En cuanto a la información de mercado los precios de los productos de primera necesidad se mantienen en:

| | | | |
|-------------------|---|----|---------------|
| Panes | : | S/ | 0.20 |
| Arroz | : | S/ | 3.50 (kg.) |
| Azúcar | : | S/ | 4.00 (kg.) |
| Aceite comestible | : | S/ | 10.00 (l.) |
| Gasolina | : | S/ | 14.00 (galón) |

Todo en Nuevos soles, aunque también se aceptan pesos al precio de S/1.40 por 1000 Pesos Colombianos.

Asimismo, existen 3 comunidades en la zona de influencia de Cedrococha:

4.2.2. Miraflores. Que cuenta con 20 habitantes distribuidas en 4 familias y 4 viviendas con una distancia aproximada de 5 minutos en motor fuera de borda 15 hp de la localidad de El Estrecho.

4.2.3. Nuevo Horizonte. Es una comunidad que cuenta con 54 habitantes, 13 viviendas, y 15 familias; y una distancia aproximada de 25 minutos en motor fuera de borda de 15 hp de la localidad de El Estrecho.

4.2.4. Nuevo Porvenir. En esta comunidad habitan 53 personas, existen 12 viviendas y 13 familias. Y una distancia aproximada de 40 minutos en motor fuera de borda de 15 hp de la localidad de El Estrecho.

En todas estas comunidades, es evidente la falta de servicios básicos, y de instituciones públicas y puestos de salud, en cuanto a Instituciones Educativas, sólo la comunidad de Nuevo Horizonte cuenta con una I.E Inicial – Primario, la comunidad de Nuevo Porvenir cuenta con una Institución Educativa Primaria y en todos los casos, los alumnos una vez terminada la primaria tienen que continuar sus estudios Secundarios en la localidad de El Estrecho.

Las viviendas de estas comunidades están construidas en su mayoría con materiales de la zona (tablas aserradas, pona, hojas de palmeras y algunas con los techos de calamina). Las familias se dedican a la pesca y a la agricultura de subsistencia como principal actividad para generar ingresos, las principales autoridades son el Teniente

Gobernador, el Teniente municipal o el Cacique. Las especies agrícolas que cultivan son el plátano y la yuca principalmente, visitan con mayor frecuencia las lagunas cercanas a su localidad (Esperanzacocha, Cotolago, Cocha Lupunillo, Cocha Matacu y la laguna Cedrococha), las principales especies de pesca son el “bocachico”, “yahuarachi”, “barbiplancha”, “tigresungaro” y “doncella”, los lugares de caza más frecuentados son Cotolago y al fondo de la comunidad, las principales especies extraídas son la “huangana”, “sajino” y “majas”. Los productos derivados de la pesca y la agricultura se venden en:

| | | | | |
|---------------------------|---|-----|------------|-----------|
| Plátano | : | S/. | 8 – 10.00 | el racimo |
| Yuca | : | S/. | 15 – 20.00 | el bulto |
| Fariña | : | S/. | 2.00 | Kg |
| Carne del monte | : | S/. | 5.00 | Kg |
| Gallina | : | S/. | 25 .00 | Unidad |
| Pescado, según la especie | : | S/. | 3.00 | Kg |

Todos los productos se venden en el estrecho, donde también compran sus artículos de primera necesidad.

4.3. Propuesta de diseño de manejo de “paiche” para el repoblamiento en la laguna Cedrococha

4.3.1. Información básica para el diseño de manejo

Teniendo en cuenta los resultados generales de las características biológicas, físicas y químicas de la laguna Cedrococha obtenidos en este estudio, se ha generado la siguiente información, la misma que resulta esencial para la formulación de cualquier plan de manejo en la laguna.

4.3.1.1. Disponibilidad de alimento para el “paiche” (peces presa)

De las 46 especies de peces registrados en la laguna Cedrococha en este estudio, el 73.9% (34 especies) pueden ser consideradas de alto potencial para la alimentación del “paiche”, pues todas ellas se caracterizan por su rápido crecimiento, alta fecundidad y gran poder reproductivo (Pezo, com. per. 2012, Hurtado, 1973); éstas especies suman en total 1255 de los 1371 ejemplares capturados, es decir el 91.58% del total de las capturas (anexo 03), y están representadas por las especies más abundantes: *Potamorhina latior* “yahuarachi” con 338 ejemplares capturados (25%), *Psectrogaster amazonica* “ractacara” con 230 ejemplares (17%), *Acestrorhynchus falsirostris* “cashorro” con 69 ejemplares (5%), *Cichlasoma* sp. “bujurqui” con 51 ejemplares, *Rhaphiodon vulpinus* “chambira” con 52 ejemplares y *Doras* sp. “bufeocunchi” con 55 ejemplares (4% cada uno), *Potamorhina altamazonica* “llambina redonda” con 53 ejemplares, *Triportheus elongatus* “sardina larga” con 37 ejemplares, *Pygocentrus nattereri* “pañá roja” con 44 ejemplares y *Mylossoma aureum* “palometa” con 40 ejemplares que suman 3 % cada uno, *Hoplias malabaricus* “fasaco” con 26 ejemplares, *Triportheus angulatus* “sardina ancha” con 29 ejemplares, *Hypophthalmus edentatus*

“maparate” con 27 ejemplares, *Plagioscion squamosissimus* “corvina” con 28 ejemplares y *Cichla monoculus* “tucunaré” con 33 ejemplares que suman 2% cada uno, *Prochilodus nigricans* “boquichico” con 18 ejemplares, *Hemiodus* sp “yulilla” con 14 ejemplares, *Leporinus fasciatus* “lisa” con 17 ejemplares, *Pellona flavipinnis* “asnañahui” con 18 ejemplares y *Serrasalmus rhombeus* “pañá blanca” con 14 ejemplares que suman 1% cada una, y otras especies que hacen un total de 4% (Gráfico 25).

Esto indica que en la laguna Cedrococha existe una gran oferta de alimento para el “paiche” pues las especies de peces más representativas que habitan ésta laguna pueden ser aprovechadas como alimento por el “paiche”.

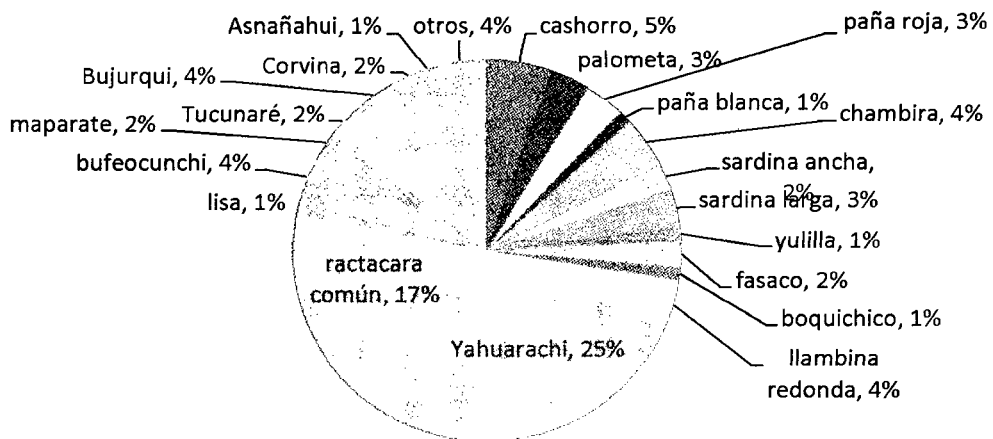


Gráfico 25. Composición de captura por especies de peces presa de la laguna Cedrococha.

4.3.1.2. Análisis de plancton

Al realizar el análisis del plancton de la laguna Cedrococha, se encontró que las comunidades Planctónicas de esta cocha, tienen las características normales de una laguna amazónica (tablas 03 y 04), donde se pueden desarrollar de manera normal las comunidades de peces. Éstos microorganismos juegan un papel importante en la productividad de los cuerpos de agua y por tanto en el bienestar del sistema acuático, y tienen relación directa con algunos grupos de especies de peces que se alimentan directamente de ellos durante toda su vida o en etapas tempranas de su ciclo vital, como es el caso del “paiche” que según estudios, en su estado larval y durante su primera fase de alevín, se alimenta de plancton (Imbiriba, 1991), prefiere ambientes acuáticos con baja mineralización y escasa biomasa planctónica (Sánchez, 1961).

4.3.1.3. Parámetros físicos de la laguna

Por otro lado, en cuanto a los parámetros físicos de la laguna Cedrococha, se ha determinado que ésta cuenta con una extensión aproximada de 314.54 ha, una longitud máxima de 8.3 Km y una profundidad promedio de 7.5 m en época de creciente, mientras que en época de vaciante puede mantener un espejo de agua de 111.5 ha, con profundidades promedios de 4 m (revisar 4.2), ideales para albergar a una población numerosa de “paiche”; a tan solo una densidad de 5 ind/ha, ésta laguna en época de “vaciante”, pudiera albergar a una población de 560 ejemplares de ésta especie (esto teniendo en cuenta el espacio geográfico, mas no así la disponibilidad y oferta de alimento).

4.3.1.4. Parámetros químicos de la laguna

Si bien es cierto, la literatura indica que el “paiche” no tiene especiales exigencias en lo referente a la química y la intensidad de sedimentación del agua (Imbiriba, 1991), estos parámetros sí son esenciales para el desarrollo de otras especies de peces, las mismas que pueden servir de alimento al “paiche” (peces presa); según los resultados que se muestran en la tabla 06, éstos parámetros se encuentran dentro de los valores normales aceptables para el desarrollo de los peces.

4.3.1.5. La pesca en Cedrococha

La pesca en Cedrococha es artesanal y multiespecífica, es decir, se explotan varias especies a la vez. Los desembarques pesqueros provenientes de esta laguna muestran que la pesca se centra en un determinado grupo de especies (INADE – PEDICP, 2006).

Los pescadores efectúan esta actividad utilizando embarcaciones menores (canoas) que no sobrepasan los 4 metros de largo. Las artes y métodos de pesca utilizados por los pescadores en las faenas están constituidas por:

Redes agalleras estacionarias de 3 pulgadas. Arte de pesca pasivo que es utilizado dentro del bosque durante la época de creciente o en las quebradas o caños en época de vaciante. La captura depende de que el pez logre enredarse en la malla, pues la red es fija. Se utiliza para la captura de peces medianos con un promedio de 25 a 30 cm de largo.

Anzuelo. Arte de pesca pasivo cuya eficiencia se debe al uso del “empate”. Consiste en un anzuelo unido a una línea de nylon fijada en una “barandilla” o soporte de madera. Se utiliza para capturar una gran variedad de peces para consumo.

Flecha y arpón. Arte de pesca activo utilizado para la pesca de consumo o para obtener carnada. La flecha consiste en un trinche de metal fijado a una vara de poco peso. El arpón consta de una flecha de metal sujeta a una vara semipesada por medio de un cordel que soporta ambas estructuras, lo cual permite que la vara no se sumerja cuando la flecha impacta el pez. Se utiliza para capturar peces de 5 kg a 8 kg de peso en promedio.

Existen además algunos pescadores informales que utilizan artes de pesca como redes arrastradoras, y se han dado denuncias por el uso de barbasco, se debe tener en cuenta esto con la finalidad de reforzar el control y la vigilancia de la laguna Cedrococha, además de hacer las coordinaciones respectivas con instituciones del orden como la policía nacional para controlar estos actos.

Considerando el fácil acceso a la laguna, sus características ya mencionadas y la necesidad de conservar el recurso “paiche”, se plantea esta propuesta de diseño de Manejo, que contiene los aspectos técnicos orientados al aprovechamiento sostenible de la especie, contando para ello con las experiencias locales validadas y el apoyo técnico y científico provisto por profesionales del PEDICP y demás entidades del estado; asimismo se plantea que tendrá una vigencia de diez años, considerando su revisión periódica y adecuación del mismo para garantizar una mejor administración y manejo del recurso “paiche”.

4.3.2. Justificación del diseño de manejo

La fuerte presión ejercida hacia los recursos pesqueros de la laguna Cedrococha, ha ocasionado la extinción local de la especie “paiche” y la disminución en las poblaciones

de otros peces, (según datos de censos poblacionales de “paiche” realizados del 2008 – 2011 por parte del PEDICP y en este estudio), ante esto, el Proyecto Especial Binacional de Desarrollo Integral de la Cuenca del río Putumayo – PEDICP, viene desarrollando planes de manejo pesquero de las especies “paiche” y “arahuana” en el sector medio y bajo Putumayo e incluye precisamente a la laguna Cedrococha (PEDICP – MINAG, 2011), en donde, los pescadores ya han sido concientizados de la necesidad de implementar planes de manejo de sus recursos pesqueros a fin de asegurar la permanencia de los mismos, estos pescadores reciben capacitación sobre legislación pesquera, manejo y conservación de los recursos pesqueros dos veces al año (INADE – PEDICP, 2007), y.

Considerado el pez de agua dulce más grande de la amazonía, el “paiche” representa una gran alternativa de desarrollo, de ingresos y de seguridad alimentaria a los pobladores que pueden tener acceso a este recurso, esto ya ha sido demostrado en planes de manejo ejecutados en la RNPS.

En el Putumayo, los registros de extracción de productos de “paiche” del periodo 2001-2011, en general presentan una tendencia al crecimiento, en el registro por años, se detalla que, en el 2001 se extrajo un volumen de 17,548 kg, llegando a 25,839 kg de extracción de esta especie en el año 2009, lo que demuestra que con un eficiente plan de manejo ésta especie puede ser aprovechada de manera sostenible (PEDICP-MINAG, 2011).

Teniendo en cuenta el tiempo que demora el crecimiento de la especie, las personas involucradas deberán estar conscientes que el manejo de “paiche” es una actividad a

largo plazo. Sin embargo, la pre cría y levante de alevinos en jaulas flotantes puede acelerar el incremento de ejemplares en la laguna Cedrococha.

Bajo las condiciones descritas, consideramos que esta alternativa puede resultar viable. Si no diera resultado de ninguna manera se alteraría la recuperación natural de la cocha.

4.3.3. Objetivos del diseño de manejo

General

- Contribuir al manejo y la conservación de las poblaciones de *Arapaima gigas* “paiche” en la laguna Cedrococha, mediante el repoblamiento de la especie y la aplicación de técnicas de uso sostenible y la participación organizada de la población local.

Específicos

- Reintroducir una población de *Arapaima gigas* “paiche”, en la laguna Cedrococha.
- Concretar la participación comunal en las actividades de protección y manejo del recurso “paiche”.
- Lograr que el recurso “paiche” sea una alternativa de generación de ingresos y fuente de alimentación para las familias involucradas en el manejo.
- Autogenerar información biológica y pesquera precisa, acerca del recurso “paiche”, que permita monitorizar y mejorar el Plan de Manejo.
- Involucrar activamente a las Instituciones y Organizaciones comprometidas en desarrollar las actividades y dar cumplimiento a los lineamientos del Plan de Manejo.

4.3.4. Contenido de la propuesta

Se propone la crianza de una camada de alevines de “paiche” (2000 alevines) de un mes y un mes y medio de edad (15 – 20 cm), y 150 g de peso, en jaulas flotantes de 5 m de largo x 2 m de ancho x 1.45 m de altura, con densidades de siembra de 5 ind/m³ de agua, que irá disminuyendo conforme los peces crezcan (IIAP, 2002). Con una alimentación basada en alimento vivo (“mojarras”, “ractacara”, “yahuarachi” o “comején”), entero o picado y alimento extrusado, utilizando el 10% de la biomasa como ración diaria, por un periodo de 6 meses. Siguiendo los lineamientos del proyecto “desarrollo de la producción de “paiche” en la región Loreto con fines de exportación” propuesto por Montreuil & Mendocilla, (2006), un porcentaje de éstos “paiches” serán destinados al repoblamiento de la laguna Cedrococha y el porcentaje restante podrá ser destinado al comercio, además se propone un estudio detallado de la capacidad de carga de la laguna para esta especie, antes de proceder con el repoblamiento, ya que en éste estudio por razones técnicas y de tiempo no se ha podido analizar la biomasa total de peces presa de la “cocha” para una población determinada de “paiches”.

Los objetivos de esta propuesta están en función de:

- 1) protegerlos de sus principales depredadores naturales.
- 2) criarlos por un lapso de 6 meses en base a alimento vivo y adicional.
- 3) acelerar su crecimiento.
- 4) asegurar la supervivencia de la camada en un 80%, de esto (como ya lo mencionamos) un porcentaje estará destinado al repoblamiento controlado de “paiche”, con ejemplares marcados, de aproximadamente 30 cm de longitud y 1 kg de peso corporal en la laguna Cedrococha.

Esta estrategia de manejo se sustenta en la siguiente información:

- a) La piscicultura mediante el uso de jaulas flotantes en cuerpos de agua naturales (en comparación a la crianza en estanques artificiales) es una técnica que presenta importantes ventajas para el mejor desarrollo y crecimiento de los peces, ya que ofrece condiciones superiores en cuanto a: 1) calidad del agua y condiciones sanitarias, 2) elevada densidad de carga de ejemplares por unidad de área debido al constante recambio de agua y 3) mayor aprovechamiento del alimento ofertado por parte de los peces. Las jaulas se pueden construir en una gran variedad de formas, utilizando materiales como el bambú o tablas de madera y alambre, nylon u otras mallas sintéticas. Las estructuras de soporte pueden sostener las jaulas sobre la superficie del agua.

- b) El “paiche” es una especie que presenta un elevado índice de mortalidad en sus primeras fases de desarrollo (99.75% por camada, es decir, que de las 4,000 crías aproximadas que produce una pareja de “paiche” por periodo reproductivo sólo sobreviven un promedio de 10), debido sobre todo a la cantidad de depredadores naturales que se encuentran en el medio (ver datos generales del “paiche” en 2.3). Por esto, el crecimiento del stock poblacional en ambientes naturales es limitado y de baja productividad. Éste es un fenómeno de control natural característico para especies que, como el Paiche, se encuentran ubicadas en la parte terminal de la cadena trófica (Globo Rural 1994).

- c) El “paiche” es una especie que obtiene su independencia y tiene garantizada la supervivencia al alcanzar una longitud de 50 cm. Esto ocurre naturalmente cuando el pez cumple un año de nacido debido, sobre todo, al desgaste de energía que le

representa el obtener alimento apropiado (peces vivos) y a la baja probabilidad de captura de sus presas por sus condiciones biológicas y hábitos alimenticios. Estudios sobre su alimentación señalan que el “paiche” en su medio natural consume una cantidad de alimento que representa 2.2 veces su peso corporal por año (Globo Rural 1994).

- d) Bard & Imbiriba (1986) reportan importantes resultados de una experiencia en Brasil de crianza en cautiverio de alevinos de “paiche” de 15 cm de longitud y 100 g. de peso promedio (un mes de edad). Al cabo de un año de ser sometidos a una alimentación rigurosa basada en peces vivos, desarrollaron un peso corporal de 12 kg de peso con una longitud de 1.10 m. Esto nos indica una ganancia en peso y tamaño de los ejemplares del doble reportado para el medio natural.

4.3.4.1. Monitoreo de la actividad pesquera

El seguimiento de la actividad pesquera es una acción necesaria que se debe implementar en el área de manejo para disminuir la presión de pesca en la laguna y propiciar la recuperación de las poblaciones naturales de peces, esto debe traer como consecuencia el incremento de la capacidad de la laguna Cedrococha de sostener a más ejemplares de “paiche”, también permitirá conocer la intensidad y los procesos que se presentan al momento de hacer el aprovechamiento comercial. Para el monitoreo es necesario que se forme un comité y que el mismo registre en encuestas el desarrollo de la actividad en la laguna Cedrococha, obteniendo información detallada sobre volumen de extracción, esfuerzo y tallas de captura de cada especie, entre otras, por cada faena de pesca. Cabe mencionar que los miembros del Comité de

Manejo han de ser capacitados adecuadamente por parte de la entidad ejecutora (PEDICP) en la metodología del monitoreo y muestreo que se quiere implementar en el área.

De este modo, el Comité podrá monitorear su actividad y obtener, en forma continua, información sobre el estado del recurso y también ser el primero en determinar si la manera en que desarrolla la pesca es o no la más adecuada para el manejo de su cocha.

Si bien es cierto que ya se ha avanzado con la caracterización biológica de la laguna, todavía es necesario continuar la investigación a través de organizaciones de apoyo, con el objetivo de conocer el potencial económico de la actividad, los beneficios económicos que traería implementar un plan de manejo y la influencia de los cambios en la actividad misma y en las poblaciones de peces comerciales procedentes de la laguna.

4.3.4.2. Otras medidas de conservación del recurso y su medio ambiente

Se proponen las siguientes medidas:

- a. Prohibir la destrucción de la vegetación de las orillas de la laguna.
- b. No se permitirá la colocación de redes que bloqueen la desembocadura de la cocha, así como los cauces de la quebrada Sábalo.
- c. Prohibir la pesca con mallas menores a 3 pulgadas de abertura, y la utilización de sustancias tóxicas como la catahua, el barbasco, etc.
- d. Establecer puestos de vigilancia volantes en la desembocadura de la laguna Cedrococha y en su parte posterior.

4.3.5. Resultados esperados

En el recurso pesquero

- Repoblar, manejar y proteger en forma responsable el recurso "Paiche" a fin de asegurar la sostenibilidad social y económica.
- Realizar el monitoreo Biológico pesquero, sistemático y permanente de la especie.
- Mejorar el conocimiento de la biología y dinámica poblacional de la especie "Paiche" en relación a tallas y estado reproductivo, identificación de las poblaciones, distribución de la especie, factores que inciden en la biomasa o en la estructura de edad.

En lo económico

- Mejorar los ingresos económicos de las familias involucradas (Cedrococha), mediante la ejecución, a partir del cuarto año de manejo, de técnicas de uso sostenible y la comercialización de la carne y productos secundarios (escamas) del "paiche".
- Contribuir al cambio de actitud del actual sistema extractivista indígena-campesino, que en adición de garantizar la seguridad alimentaria, se convierta en oportunidad de acumulación de capital.
- Establecer un fondo económico por parte de las organizaciones de pescadores artesanales orientado a formar y fortalecer capacidades locales técnicas y profesionales, dentro de la estrategia de conservación integral y sostenida de los recursos naturales del Putumayo.



378

En lo social

- Generar empleo e ingresos económicos de los pescadores y sus familias, estableciendo un porcentaje de aporte económico para ser utilizados por las comunidades en bienes de capital, en el mejoramiento de la educación, la salud y otros servicios básicos.
- Fortalecer capacidades de las organizaciones sociales en aspectos productivos, económicos y comerciales de la actividad pesquera.
- Favorecer a otros grupos sociales de la cuenca del Putumayo en calidad de potenciales replicadores de un manejo compartido y rentable, que progresivamente dejará la informalidad de la actividad.

En lo ambiental

- Los miembros de las familias que viven en Cedrococha y los pescadores de la ASPES San Pedro de El Estrecho han contribuido a la conservación de la población de “paiche” y el ecosistema en la zona de manejo, mediante el empleo de técnicas y métodos compatibles con la conservación de la especie, y han propiciado el incremento del stock poblacional, a través de la protección de la misma.
- Los pescadores de El Estrecho, han orientado sus actividades hacia una pesca responsable, acatando la temporada de veda y garantizando que la estructura de la captura para consumo humano directo, este dirigida solo a individuos adultos (mayores de 160 cm).

En la comercialización y mercado

- Formalizar la organización y gestión empresarial (cogestión) de los pescadores, consolidando consorcios empresariales integrado por representantes de pescadores, instituciones del estado y socios estratégicos privados.
- Realizar un estudio de mercado (oferta, demanda y precios) y plan de negocios, de mayor detalle de los productos pesqueros, que involucre todas las etapas del proceso productivo, desde la producción /siembra, procesamiento de pescado con valor agregado y mercado.
- Contribuir a llevar adelante planes integrales de desarrollo del sector pesquero de consumo, que contemplen necesariamente las localidades fronterizas.

Derechos y obligaciones de las organizaciones sociales de pescadores y procesadores artesanales

Las organizaciones sociales de pescadores por lo regular son asociaciones gremiales o comunales, que representan los intereses de los pescadores ante el gobierno y otras organizaciones públicas y privadas. También son elementos esenciales para el desarrollo de la pesca y de las comunidades en general, para situar a los pescadores en posición favorable para negociar precios con los compradores de pescado y con los suministradores de insumos para la producción y pueden facilitar la participación de los asociados en programas de manejo de los recursos y, donde resulte posible, en el acceso a derechos especiales de uso de recursos pesqueros.

En la actualidad en El Estrecho existe la Asociación de Pescadores Artesanales San Pedro, que está reconocida por los registros públicos de Loreto y por la DIREPRO – L.

Los pescadores de esta organización están obligados a velar y hacer cumplir la reglamentación para el buen uso de los recursos pesqueros de “paiche” y otras especies, dentro del ámbito del plan de manejo pesquero, considerando que todos los recursos Hidrobiológicos son patrimonio del Estado, así como de la correcta implementación del plan de manejo pesquero. En este aspecto, se dará prioridad a las actividades de capacitación y asistencia técnica permanentes para mejorar la organización y gestión de los pescadores para el funcionamiento de los comités de vigilancia y control pesquero, establecidos en la ley, a fin de coadyuvar esfuerzos en el cuidado y cumplimiento de las regulaciones contenidas en el plan de manejo y en la recopilación y conducción de la información estadística y el monitoreo biológico pesquero de las especies.

Derechos y obligaciones de la Dirección Regional de la Producción de Loreto (DIREPRO)

La Dirección Regional de la Producción de Loreto (DIREPRO-L.) depende funcionalmente del Gobierno Regional de Loreto, está encargada de normar, orientar y promover la actividad pesquera y acuícola en todas sus formas, en cumplimiento a los lineamientos de política nacional; establece las condiciones, requisitos, derechos y obligaciones para su desarrollo y acceso al recurso, como fuente de alimentación y empleo.

La DIREPRO-L. Es la responsable de aprobar y supervisar la ejecución de los planes de manejo pesquero, participando en las diferentes fases del manejo productivo, de acuerdo a las funciones de su competencia como ente regulador y normativo de la actividad. Tiene el derecho y obligación de hacer cumplir y respetar las normas que regula la actividad pesquera, mediante las acciones de control y vigilancia. Además, de

prestar asesoría técnica a las organizaciones de pescadores en lo que concierne al manejo y acceso al recurso pequero y en el cumplimiento de las normas legales, así como supervisar el monitoreo biológico pesquero y socioeconómico que estipula el plan de manejo.

Derechos y obligaciones de INADE – PEDICP.

El Proyecto Especial Binacional de Desarrollo Integral de la Cuenca del Río Putumayo (PEDICP), de carácter binacional, es un órgano de ejecución desconcentrado del Instituto Nacional de Desarrollo (INADE) del ministerio de Agricultura, constituye una unidad ejecutora con autonomía técnica, económica, financiera y administrativa. El área de su jurisdicción comprende una superficie de 80,000 km², que abarca los territorios que determinan los Ríos Putumayo, Napo, Bajo Amazonas, y Yavarí, que involucra los distritos del Putumayo, Torres Causana, Napo, Mazan, y las Amazonas, en la Provincia de Maynas así como los distritos de Pevas, Ramon Castilla y Yavarí en la Provincia de Mariscal Ramón Castilla de la Región de Loreto. El PEDICP tiene como finalidad impulsar el desarrollo integral y sostenible de la selva baja en el ámbito de su jurisdicción, mediante la ejecución de programas de desarrollo que permitan el aprovechamiento de los recursos naturales de la región y la preservación de la ecología y el ambiente. Asimismo, contribuye a mejorar la calidad de vida de la población, incorporando plenamente el ámbito fronterizo de su jurisdicción a la actividad económica y productiva regional y nacional, mediante el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales según sus potencialidades y oportunidades y la inversión en infraestructura económica y productiva esencial, orientada al mercado regional, nacional y externo.

Se constituye en el principal instrumento del Gobierno Nacional para implementar los acuerdos y los proyectos Nacionales y binacionales con el vecino País de Colombia, en el marco del *Plan colombo – Peruano para el desarrollo Integral de la Cuenca del Río Putumayo* (PPCP), en el área fronteriza compartida de 160,000 km², siendo uno de los Proyectos Binacionales priorizados el Proyecto Binacional Manejo Integral de la Pesca, que se viene ejecutando desde el año 2001.

Derechos y obligaciones de las instituciones técnicas

- Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP)

El Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP), es una Institución de referencia y consulta sobre el conocimiento científica de la Amazonía. Tiene como misión contribuir a mejorar la calidad de vida de los pueblos amazónicos a través de la investigación dirigida al desarrollo sostenible y la conservación de los recursos naturales. Es la institución de referencia científica y tecnológico para el Ordenamiento de la pesquería en la amazonía, brinda opinión técnica científica de los planes de manejo pesquero y participa en las evaluaciones biológicas necesaria para asegurar el adecuado manejo de los recursos Naturales.

Tiene como objetivos estratégicos: a) contribuir a mejorar el bienestar de las poblaciones amazónicas mediante la generación y difusión de conocimientos; b) contribuir a mejorar la productividad y sostenibilidad de los sistemas de producción mediante la investigación con un enfoque global; c) lograr mayor valor agregado local en los productos agropecuarios, forestales e hidrobiológicos mediante la generación y adaptación de tecnologías; d) contribuir al incremento de valor de los recursos naturales mediante la realización de estudios de

zonificación territorial; f) contribuir en la toma de decisiones relativas al uso de los recursos naturales mediante la realización de estudios sobre alternativas y mecanismos de política y optimizar la eficiencia institucional.

- **Universidad Nacional de la Amazonía Peruana (UNAP) – Facultad de Ciencias Biológicas (FCB)**

Institución académica de formación de profesionales en Ciencias Biológicas, en particular, de las especialidades de Biología y Acuicultura, brinda asesoramiento técnico y capacitación a otras instituciones que lo soliciten mediante convenios, en los aspectos de pesca y acuicultura tropical.

- **Fondo Nacional de Desarrollo Pesquero (FONDEPES)**

Es un organismo público descentralizado del ministerio de la producción, que tiene por finalidad promover, ejecutar y apoyar técnica, y financieramente el desarrollo prioritario de la actividad pesqueras y acuícolas en general, principalmente en los aspectos de infraestructura básica para el desarrollo y la distribución de los recursos pesqueros.

- **Dirección General de Capitanía y Guardacostas de Iquitos (DICAPI)**

La Dirección General de Capitanía y Guardacostas de Iquitos (DICAPI), es una dependencia del ministerio de defensa, ejerce funciones sobre registros, inspección, y control de los pescadores y embarcaciones pesqueras, así como lo referente a la capacitación del personal embarcado, que posibiliten el trámite de permisos de pesca correspondientes.

4.3.6. Marco legal

- **Constitución Política del Perú**

En su artículo 67, señala el deber del Estado de promover el uso sostenible de los recursos naturales y de velar porque su aprovechamiento se realice en una forma y ritmo que permita mantener su capacidad de regeneración y potencial para satisfacer las necesidades y aspiraciones de las actuales y futuras generaciones de Peruanos.

- **Ley General de Pesca (Ley N° 25977)**

En su artículo 88°, establece la necesidad de expedir disposiciones reglamentarias a fin de garantizar la adopción de medidas que contribuyan a alentar la investigación, conservación, extracción, cultivo, procesamiento y comercialización de los recursos pesqueros.

- **Reglamento de Ordenamiento Pesquero de la Amazonía Peruana (D.S. 015-2009-PRODUCE)**

Este dispositivo establece las bases para un aprovechamiento racional de los recursos pesqueros amazónicos. Establece el Programa de Manejo Pesquero – MAPE que tiene por objeto poner en práctica una explotación controlada de una especie o conjunto de especies en un ambiente particular, bajo normas y regulaciones vigiladas periódicamente.

- **Ley Orgánica para el Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales (Ley 26821)**

Contempla la libertad de acceso a los recursos naturales, el otorgamiento de los derechos sobre los recursos naturales a particulares y las condiciones para su aprovechamiento.

- **Ley sobre la Conservación y Aprovechamiento Sostenible de la Diversidad Biológica (Ley 26839)**

Ordena el marco general para la conservación de la diversidad biológica y la utilización sostenible de sus componentes. Esta ley contiene disposiciones relativas a la planificación, el inventario y seguimiento, los mecanismos de conservación las comunidades campesinas y nativas y sobre la investigación científica y tecnológica; así como el aprovechamiento de los recursos naturales en una ANP y cualquier otra actividad que se realice dentro de la misma.

V. DISCUSION

5.1. Lista y dominancia de peces

Los 1371 ejemplares de peces capturados en la laguna Cedrococha, durante los 6 meses de muestreos (Junio – Noviembre 2011), han sido distribuidos según la lista del Centro de Datos para la Conservación, FPCN. (CDC / FPCN, 1994) en 5 órdenes, 17 familias, 40 géneros y 46 especies, sin embargo en la lista general para los peces de aguas continentales del Perú se registra 800 especies de peces para la cuenca amazónica (Ortega & Vari 1986), y a nivel de la cuenca del río Putumayo, se han reportado un total de 296 especies ícticas pertenecientes a 38 familias y 12 órdenes (Ortega *et al.*, 2006).

Lowe-Mc Connell (1975) al estudiar la ecología de peces de aguas continentales de América del Sur, describe 96 especies para el río Amazonas y 124 especies para la cuenca del río Nanay. De igual modo (Ortega 1996) describe 210 especies en el Parque Nacional del Manú; mientras que Chang (1998) describe 232 especies en la Zona Reservada Tambopata Cándamo. Finalmente Vela (2004) reporta para la cocha Huangana (RNPS) 15 familias, 38 géneros y 48 especies, mientras que Valderrama (2000), registró para la laguna Urococha 16 familias, 27 géneros y 29 especies.

De lo arriba mencionado, se puede deducir que la laguna Cedrococha, al tener una extensión pequeña (314.54 Has) muestra un porcentaje representativo de especies en comparación con la extensión total de la cuenca del río Putumayo (2000 km) lo que se refleja en el número total de especies reportadas en este estudio.

Por otro lado, la familia Characidae es la más dominante con 13 especies, siendo representada por las especies *Acestrorhynchus falsirostris* "cashorro", *Rhaphiodon vulpinus* "chambira", *Pygocentrus nattereri* "paña roja", *Mylossoma aureum* "palometa", *Triportheus elongatus* "sardina larga", y *Triportheus angulatus* "sardina ancha"; seguido de la familia Pimelodidae representada por la especie *Goslinia platynema* "barbiplancha" y *Callophysus macropterus* "motaruro"; y la familia Curimatidae con *Potamorhina latior* "Yahuarachi", y *Psectrogaster amazonica* "ractacara común".

Estos resultados concuerdan con Ortega *et al.* (2006) cuando describen a las familias Characidae, Cichlidae, Pimelodidae, Anostomidae, Loricariidae, y Curimatidae como las familias con más especies en la cuenca del río Putumayo. Salinas *et al.* (1999), mencionan que la ictiofauna de agua dulce de Sudamérica es una de las más diversificadas y abundantes en el mundo, siendo dominada por los Characiformes, Siluriformes y Gimnotiformes. Para la amazonía estos tres grupos representan el 43, 39 y el 3% respectivamente. También afirman que el Neotrópico contiene un elevado número de especies, sin embargo, son pocos los grupos básicos en que estas se agrupan. Cerca del 80% de la fauna íctica descrita para la amazonía, confluyen al grupo de Characidos y Silúridos.

Índice de diversidad

En el mes de Noviembre se registró el mayor índice de diversidad (11.89), lo que nos indica que este valor está relacionado con el agotamiento de las aguas (media vaciante), mientras que el valor mínimo se registró en el mes de Octubre (6.79), el cual puede estar influenciado por las condiciones hidrológicas y el empleo del arte de

pesca. La subida de aguas amplía la zona de vida de los peces. Valderrama (2000), en un estudio realizado en la laguna Urococha – Yanamono, río Amazonas sobre peces de consumo humano y sus aspectos biológicos, sostiene que el mayor índice se observó en Mayo y el menor en Noviembre correspondientes a los periodos de creciente y finales de la vaciante, respectivamente, con lo que no coincidimos en este estudio, ya que en la laguna Cedrococha, el mayor y el menor índice de diversidad se registró en el periodo de media vaciante, sólo que en el mes de Octubre donde se registra el menor índice de diversidad el nivel del agua experimentó un incremento con respecto al mes de Setiembre y el mes de Noviembre donde se observó el mayor índice de diversidad.

Soregui (1981), afirma que la creciente y vaciante de un cuerpo de agua condiciona la disponibilidad del recurso; lo cual también es corroborado por Valderrama (2000), cuando menciona que la disponibilidad de especies en un cuerpo de agua se debe a factores de creciente y vaciante; de igual manera Campos (1986) en un estudio realizado de las principales especies de consumo humano en la reserva comunal de Supay, determinó que muchas especies de peces de ambientes lenticos desovan en la mezcla de las aguas negras y blancas que provienen de caños, cochas y el río Ucayali. Destacando que existe una marcada relación de los índices de alimentación y reproducción con el nivel del río. Con lo que coincidimos en este estudio, ya que se observa que en el mes de Noviembre ocurre el desove de muchas especies en la Cuenca del Putumayo.

INADE/PEDICP (2007). Mencionan que en el río Putumayo el periodo hidrológico de “creciente” ocurre en los meses de Junio a Julio y la “vaciante” en los meses de Diciembre a Febrero, lo que coincide con nuestros resultados.

Análisis de plancton

Fitoplancton

En el presente estudio se reporta la presencia de 40 especies de fitoplancton, distribuidos en 5 divisiones: la división Chlorophyta más abundante con 6 familias y 14 especies seguido de la división Bacillariophyta, con 4 familias y 5 especies luego división Euglenophyta con 1 familia, y 17 especies; Cyanophyta, con 2 familias, 3 especies; Seguido de la división Dinophyta con una familia, y 1 especie; mientras que INADE – SINCHI (2006), registraron 293 morfoespecies de fitoplancton para la cuenca del río Putumayo distribuidas en 8 grupos o clases taxonómicas como son: Cyanophyceae, Euglenophyceae, Clorophyceae, Zygothryx, Bacillariophyceae, Crysophyceae, Dinophyceae y Tribophyceae.

Asimismo en este estudio, de modo general se determinó que la densidad fitoplanctónica fue de 176,000 ind.l⁻¹, y la distribución porcentual según la cantidad de especies es la siguiente: Euglenophyta con el 55% seguida de la división Chlorophyta con el 36 % representada por *Hyaloteca dissiliens* con 3,000 ind.l⁻¹ luego la división Bacillariophyta con el 6% de representatividad variando de 100 a 400 ind. L⁻¹ seguida de la división Cyanophyta con el 2%, la división Dinophyta con el 1%. Lo que concuerda con el estudio de INADE – SINCHI (2006), donde mencionan que la densidad Fitoplanctónica en los ambientes acuáticos del río Putumayo varía de 24.4 – 2261.5 Ind./l⁻¹ para aguas altas y de 92.3 – 2858.8 Ind./l⁻¹ para aguas bajas y que los grupos con mayor riqueza en los ambientes acuáticos del río Putumayo son Euglenoides, Zigófitos, Clorófitos y Diatomeas.

Zooplancton

En este estudio, se reporta la presencia de 13 especies, distribuidos en 3 Phylum: Protozoa con 2 clases, 2 familias y con 2 especies, Rotatoria, con una clase y 6 familias, Artrópoda con una clase y 2 familias; y de igual manera INADE – SINCHI (2006) mencionan que los lagos y tributarios de la cuenca del Putumayo presentan aguas pobres en nutrientes y de baja mineralización, respecto de otras cuencas entre ellas las del río Amazonas, y que la riqueza o variedad de zooplancton de igual manera es baja, es decir, se encuentran muy pocas especies. Esto es válido para los Cladóceros y Copépodo, y no tanto para los Rotíferos que pueden ser mucho más diversos. Encontraron 72 especies o morfoespecies incluidas en tres clases taxonómicas: Rotíferos con el 70%, Cladóceros con 26% y Copéodos con 4%.

La densidad Zooplanctónica en este estudio fue de 7,900 ind. L⁻¹, siendo la especie más abundante *Moina sp.* (Cladóceros) con 4,700 ind. L⁻¹ respectivamente. La distribución porcentual según la cantidad de especies fue la siguiente: Arthropoda con el 69% con 5,400 ind.l⁻¹, seguido de los rotatorios con el 30% y 2400 ind.l⁻¹ y Protozoa con el 1% y 100 ind. L⁻¹. No concordando con lo que reporta INADE – SINCHI (2006) donde mencionan que los Rotíferos son los más importantes con el 88% seguido por el Phylum Artrópoda con los Copéodos con el 7.1% y los Cladóceros con el 5%.

5.2. Parámetros físicos y químicos

Transparencia

La laguna Cedrococha, registró valores de transparencia que oscilan entre 51.5 cm en Noviembre y 75.2 cm en Octubre, esta variación puede estar relacionada al régimen

hidrológico anual, que provoca el transporte de materiales desde áreas aledañas; y la suspensión de sedimentos por efecto de las lluvias y el viento. Similares valores registraron Vela & Pezo (2004), en la cocha Huangana (RNPS) donde encontraron valores de transparencia que fluctuaron de 42 – 105 cm para los periodos de creciente y vaciante respectivamente; de igual manera Ríos *et al.* (1995), en la laguna Quistococha encontró valores de transparencia que varían de 70 a 105 cm y manifiesta que esta laguna presenta poco material en suspensión en algunas zonas y en algunas épocas. Valderrama, (2000), afirma que la visibilidad de un cuerpo de agua está muy relacionada con las oscilaciones periódicas del sistema hidrológico vaciante y creciente, si bien estos resultados a primera vista no se relacionan con lo encontrado en la laguna Cedrococha, donde en Noviembre que es la época de muestreo donde el nivel del agua fue más bajo se registró el menor valor de transparencia, y el más alto en el mes de Octubre donde el nivel del agua experimentó un ligero crecimiento, esto puede deberse a que en el río Putumayo las fluctuaciones diarias del nivel del agua son bastante marcadas pudiendo ser superiores a un metro en algunas zonas (INADE – SINCHI 2006) y al hecho de que los niveles de agua del río y la laguna se presentan en promedios mensuales y no de manera diaria, además de las lluvias que arrastran partículas a la laguna y el viento que puede generar turbulencia.

Temperatura

Los registros de temperatura en este estudio demuestran que la laguna Cedrococha presenta valores normales con respecto a los cuerpos de agua de nuestra Amazonía, notándose una poca variación. Los valores de temperatura superficial de la laguna oscilaron en 26.5 y 29.1°C, variaciones que no son significativas durante todo el

muestreo; INADE – SINCHI (2006) mencionan que los cuerpos de agua de la cuenca del Putumayo presentan valores entre 21 y 32°C, demostrando que presenta ecosistemas de aguas cálidas tropicales. Similares valores registró Vela (2004) en la cocha Huangana donde registró valores entre 29 – 33°C, Ríos *et al.* (1995) en la laguna Quistococha encontró valores entre 28 – 31.40°C. Ducharme (1975), afirma que temperaturas entre 28 a 31.40°C son adecuadas para el desarrollo de la vida de los peces, afirmación con la que coincidimos por los registros de temperatura y las características observadas en los muestreos.

Potencial de hidrogeniones

La concentración del CO₂ influye en el comportamiento del pH en un cuerpo de agua. El CO₂ es un gas que tiene alta capacidad de reaccionar en el agua, produciéndose grandes modificaciones en su composición química, siendo la más importante la variación del pH (Roldan, 1992). El pH permite conocer la actividad y los procesos de producción y respiración que ocurren en los ecosistemas acuáticos (Wetzel & Likens, 2000) y hace relación a la concentración de iones Hidrógeno (H⁺) libres en el agua que se presentan en un momento dado. Cuando predominan los procesos de respiración y descomposición se incrementan los iones positivos de H⁺, haciendo que el pH baje; caso contrario ocurre cuando la producción predomina sobre la respiración, logrando que el pH se vea aumentado.

El agua de la laguna Cedrococha presentó valores de pH entre 6 y 6.5, con tendencia hacia el ácido, valores similares reportan INADE – SINCHI (2006), reportando que para los ambientes acuáticos del río Putumayo los niveles de pH son medios a bajos donde la mayoría están en el rango ácido, o sea 5.4 hasta 6.9. Estos bajos valores son

producto de la presencia de elevadas concentraciones de ácidos orgánicos disueltos, básicamente debido a la descomposición parcial de la materia orgánica en forma de ácidos húmicos y fúlvicos que le dan el color oscuro a las aguas.

Oxígeno disuelto

El oxígeno disuelto como indicador de las reacciones biológicas y bioquímicas que se llevan a cabo en el agua, es uno de los compuestos más importantes para el metabolismo del ecosistema y para la biota acuática. (Margalef, 1983); Juega un papel fundamental en el proceso de la respiración y la fotosíntesis en aguas lénticas, dado su poco movimiento y circulación (Ríos, 2003).

El oxígeno registrado en la laguna Cedrococha oscila entre 2.7 y 6.8 mg/l. con un promedio de 4.94 mg/l. esto puede ser explicado por el hecho de que los ecosistemas acuáticos lénticos son considerados sumideros o acumuladores de material orgánico alóctono y autóctono, la demanda de oxígeno es más alta que los ecosistemas loticos y por ello las concentraciones de este gas son en general más bajas. Similares valores registró Soregui (1981), en los cuerpos de agua lénticos de la zona reservada del río Pastaza con valores entre 2.1 y 15 mg/l, Azabache *et al.* (1981) y Bathem *et al.* (1994), en la cocha Zapote registraron valores de oxígeno entre 1.2 y 13.5 mg/l. Asimismo, Vela & Pezo (2004), en época de vaciante determinaron tenores elevados de oxígeno para la cocha Huangana, afirmando que esto pudo deberse a que en esta época, la cocha Huangana presentó una película superficial fitoplanctónica, que mediante el proceso de fotosíntesis incrementa los niveles de oxígeno. Esta última afirmación concuerda con nuestros resultados donde el mínimo valor de oxígeno disuelto en la

laguna se registró en el mes de Julio, cuando el nivel del agua fue uno de los más altos y los máximos niveles de este gas en época de media vaciante.

Por su parte INADE – SINCHI (2006), afirman que en los ambientes acuáticos del río Putumayo los valores medios de oxígenos son bajos y varían de 4.7 – 5.2 mg/l. lo que también concuerda con nuestros resultados (4.94 mg/l) y que los ecosistemas de aguas negras muestran las menores concentraciones de oxígeno disuelto, debido a la mayor tasa de descomposición. De los resultados presentados arriba, se puede deducir que los valores promedios de oxígeno (4.94 mg/l) de la laguna Cedrococha están dentro del rango de oxígeno aceptable para el desarrollo de los peces.

Dióxido de carbono

El CO₂ en un cuerpo de agua es importante porque es la materia prima para la fotosíntesis en especial por el Carbono que es el elemento básico para la constitución de la materia orgánica (Roldan, 1992). Los valores de CO₂ en la laguna Cedrococha oscilaron en 6.7 y 14 mg/l. Ismiño (1986), en la cocha Pastor registró tenores muy elevados de CO₂ manteniéndose durante todo el año, además asegura que en época de vaciante se nota la disminución de oxígeno por la descomposición orgánica, materiales de fondo y la respiración por las bacterias, ambos procesos consumen oxígeno e incrementan el CO₂ como producto final, afirmación con la que no coincidimos debido a que el valor más alto de CO₂ en la laguna Cedrococha (14 mg/l) se registró en el mes de Julio, donde el nivel de las aguas fue uno de los más altos. Y un valor más bajo en el mes de Setiembre donde el nivel del agua fue en descenso. Por otra parte, Vela & Pezo (2004) en un estudio en la cocha Huangana, encontraron los menores valores de CO₂ en época de vaciante, además manifiestan que esto puede

deberse a las comunidades Fitoplanctónicas presentes en la película de agua que producen O₂ y por lo tanto disminuyen los niveles de CO₂. Afirmación con la que sí coincidimos, Fukushima *et al.* (1980 y 1981), manifiesta que las principales fuentes de CO₂ en un medio acuático son: las aguas de lluvia que aportan CO₂ atmosférico, los carbonatos del suelo y la respiración.

Alcalinidad

La alcalinidad está referida a la cantidad de iones bicarbonatos y carbonatos que se encuentran en un cuerpo de agua y cuya presencia determina la capacidad del agua para neutralizar ácidos (iones H⁺) y así mantener el pH más constante. Bajos valores de alcalinidad indican aguas con poca capacidad de neutralización (buffer o tampón); (Margalef, 1983; Wetzel & Lickens, 2000). INADE – SINCHI (2006), indican que para la zona fronteriza del río Putumayo, los valores de alcalinidad son muy bajos con valores menores de 100 mg/l. afirmación con la que coincidimos es este estudio donde registramos un bajo valor promedio de alcalinidad (19.4 mg/l). Por otra parte, Ríos (2003), sostiene que las aguas naturales que contienen de 40 mg/l a más de alcalinidad total, son consideradas más productivas que las de menor alcalinidad. Con estas afirmaciones se puede deducir que la laguna Cedrococha mantiene baja capacidad de amortiguamiento (sistema Buffer) y propicia una baja productividad.

Dureza total

La dureza indica la proporción de iones de Calcio y Magnesio que se encuentran en el agua y además se relaciona con los compuestos que definen la mineralización de las aguas (Ríos, 2003). La laguna Cedrococha presentó valores de dureza entre 10 y 18 mg/l. con un promedio de 12.8 mg/l., INADE – SINCHI (2006), reportan que los

ecosistemas acuáticos del Putumayo presentan baja dureza, recibiendo así el término de aguas blandas, estos valores oscilan entre 3.0 – 83 mg/l., con una media de 27.0 mg/l.

Compuestos nitrogenados

La concentración de Nitrógeno en la Amazonía son pobres (Araujo 2003), ello radica en el hecho de que los nutrientes están circulando permanentemente en la biomasa vegetal y queda muy poco disponible en el suelo, debido a la alta tasa de consumo por las plantas (Lewis, 1987) afirmación con la que coincidimos por los valores mínimos de estos compuestos en la laguna Cedrococha (Amonio 0.2 y Nitritos 0.05). El TCA (1995), menciona que el Nitrógeno amoniacal en el agua se encuentra en forma no ionizada como amoníaco, o en forma ionizada como amonio. En la forma no ionizada es tóxico y los peces solo pueden soportar pequeñas cantidades que varían con el tiempo de exposición (0.6 – 2.0 mg/l). Sin embargo, en la forma ionizada no es tóxico salvo que se encuentre en grandes concentraciones. Wetzel & Likens (2000), sostienen que las fuentes de amonio en el agua son las excretas de los peces y la descomposición microbiana de los compuestos nitrogenados, las plantas absorben de él en el sistema, lo que justifica su análisis en esta tesis.

Cloruros

Los Cloruros ocupan el tercer lugar en porcentaje de los aniones en el agua que por lo regular se encuentran representados en forma de Cloruro de Sodio (Ríos 2003). En la laguna Cedrococha los valores de Cloruros oscilaron entre 8 y 12 mg/l. Roldan (1992), afirma que las aguas con alta salinidad y, por ende, con elevada conductividad presentan por lo regular alta productividad en términos de biomasa pero una baja

diversidad de especies y además afirma que los ríos y lagos Neotropicales presentan rangos entre 10 a 200 mg/l. de estos resultados decimos que la laguna Cedrococha presenta valores normales para el desarrollo de los organismos acuáticos.

5.3. Actividades socioeconómicas de la población de El Estrecho y comunidades aledañas

INADE – SINCHI (2006), mencionan que en la zona de frontera, la ocupación del territorio está conformada por nativos y colonos descendientes de indígenas y blancos, además mencionan que la economía de estas personas está caracterizada por un sistema de tipo extractivista, que generan enlaces no estables en los sistemas de producción y poco radica en la acumulación de capitales; además indican que en esta zona es evidente la presencia muy limitada del Estado Peruano, centrada en asuntos administrativos y con mínima incidencia en la promoción, desarrollo e integración regional y que las principales fuentes de ingresos de las familias provienen de la agricultura y la pesca de subsistencia principalmente de ésta última, aunque también desarrollan actividades de caza.

VI. CONCLUSIONES

- En la laguna Cedrococha, existe todavía una alta diversidad de especies de peces y los órdenes con mayor representatividad son Characiformes, Siluriformes y Perciformes, a nivel de familias, dominan las familias Characidae, Pimelodidae y Curimatidae.
- Existen al menos 40 especies de Fitoplancton distribuidos en 5 Divisiones: de las cuales la más representativa es la División Chlorophyta; la densidad Fitoplanctónica es de 176,000 ind.l⁻¹ y la especie más abundante es *Trachelomonas volvocina*. Para el caso del Zooplancton, se registran 13 especies distribuidos en 3 Phylum: Protozoa, Rotatoria y Artrópoda, La densidad Fitoplanctónica es de 7,900 ind.l⁻¹ siendo la especie más abundante *Moina* sp.
- En la laguna Cedrococha, no existen actualmente poblaciones de "paiche".
- La laguna presenta una profundidad máxima (en época de creciente) de 11.5 y una mínima de 6.8 m con un promedio de 7.26 m tiene una longitud máxima de 8.3 Km, una anchura máxima de 510 m, una longitud de línea de orilla de 22028.000 m y un área total de 314.54 ha, y en época de vaciante es capaz de mantener 111.5 ha de espejo de agua con una profundidad promedio de 4 m.
- Los parámetros físicos y químicos de la laguna se encuentran dentro de los rangos normales permisibles para el desarrollo normal de los peces.

- Las personas que viven en las comunidades de la zona de influencia de Cedrococha, se dedican de manera casi exclusiva a la agricultura y a la pesca de subsistencia, en sus comunidades se observa la falta de presencia del estado, de instituciones públicas y servicios básicos.

- Se propuso la crianza de una camada de alevines de “paiche” en jaulas flotantes para que un porcentaje de ellos sea destinado al repoblamiento de la laguna Cedrococha, previo estudio de la capacidad de sostén de la laguna para el repoblamiento con esta especie.

VII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda, para estudios posteriores, trabajar con artes y aparejos de pesca más variados con la finalidad de evitar sesgos en la composición de especies. Existe la posibilidad de encontrarse nuevas especies para la zona y para el conocimiento científico.
- Implementar un comité de vigilancia en la laguna Cedrococha, a fin de tener más control en la extracción de los recursos con los pobladores de Cedrococha.
- Controlar la presión de pesca en la laguna principalmente en épocas de vaciante con la finalidad de protegerla de la depredación de sus recursos.
- Implementar un programa de control y prohibición del uso de redes de arrastre, la pesca con barbasco, y redes de abertura de malla menores a 3”.
- Implementar un sistema de manejo de alevines de “paiche” en la laguna Cedrococha mediante el uso de jaulas flotantes para repoblar la laguna y si fuera necesario para el manejo semiintensivo de esta especie con los pobladores de la laguna Cedrococha.
- Realizar un estudio de la capacidad de sostén de la laguna Cedrococha para poblaciones de “paiche” antes de repoblar esta laguna.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUDELO, E.; SÁNCHEZ, C.; NÚÑEZ – AVELLANEDA, M.; MARÍN, Z.; MAZORRA, A. & SALAZAR, C. 2004. Informe de Avance Abril. Proyecto Manejo Integral de la Pesca. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi – Programa de Ecosistemas Acuáticos - & Instituto Nacional de Desarrollo INADE. Leticia. 96 pp.
- ALCÁNTARA, F. & GUERRA, H. 1992. Cultivo del “paiche”, *Arapaima gigas*, utilizando bujurqui, *Cichlassoma bimaculatum*, como presa. Folia Amazónica, 4 (1):129-139.
- ALCÁNTARA, F. & MONTREUIL, V. 2003. Seminario Taller Internacional de Manejo de “paiche” o Pirarucu. WWF-IIAP, Iquitos 21-24 Abril, 2003. 73 pp.
- ARAÚJO, A. 2003. Evaluación de las comunidades Fitoplanctónicas en la laguna Moronacocha (Loreto – Perú), durante el Periodo de Creciente. Tesis para optar el título de Biólogo. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. 77 pp.
- AZABACHE, L.; NAJAR, A. & MACCO, J. 1981. Tipificación de los cuerpos de agua de la Amazonía Peruana. Informe Interno IMARPE. Iquitos – Perú. 33. Pp.
- BARD, J. & IMBIRIBA, E. 1986. Piscicultura do Pirarucú, (*Arapaima gigas*) Belém; EMBRAPA – CPATU. Circular Técnica, 52.17 pp.

- BARTHEM, R.B.; GUERRA, H.; VALDERRAMA, M. 1994. Diagnóstico de los Recursos Hidrobiológicos de la Amazonía. 2da. Edición. Tratado de Cooperación Amazónica, Secretaria Pro Tempore, 133 pp.
- BAYLEY, P., VÁSQUEZ, P., GHERSI F., SOINI P. & PINEDO, M. 1992. Environmental review of the Pacaya-Samiria national reserve in Peru and assessment of project (527-0341). Nature Conservancy. 96 pp.
- CAMPOS, L., 1986. Bioecología de Peces de Consumo en la Quebrada Supay. Informe Técnico Anual. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana. 35. Pp.
- CARE – PERÚ. 2001. Manejo Sostenido de Cuerpos Naturales de Agua en Selva baja. Programa APGEP – SENREM. Convenio USAID – CONAM. Primera Edición, ilustrado. Lima, Perú. 98 pp.
- CENTRO DE DATOS PARA LA CONSERVACION / FPCN. 1994. Evaluación Ecológica de la Reserva Nacional Pacaya – Samiria. FPCN / TNC / AID. Lima – Perú. 11 pp.
- CHANG, F. 1998. Fishes of the Tambopata – Cándamo Reserved Zone Southeastern Peru. Doc. Rev. Per. Biol. 5 (1): 17 – 27. Facultad de Ciencias Biológicas UNMSM. Lima – Perú. 111pp.
- CROSSA, M.; ROCHA, E. & PINTO, 2003. Investigación participativa. Una experiencia promisorio para el subsidio de programas de manejo del pirarucu (*Arapaima gigas*, Cuvier) en el Bajo Amazonas. En: F. Alcántara y V. Montreuil (eds.). Seminario Taller Internacional de manejo de 97ardin o pirarucu. WWF Rusell E. Train Education for Nature Program IIAP. Pp. 67 – 81.

- CUVIER, G. & VALENCIENNES, A. 1848. Histoire naturelle des 98 ardine, Vol. 21. Strasbourg: Société Géologique de France. [1969 facsimile reprint, Amsterdam: A. Asher]. 131 pp.
- DUCHARME, A. 1975. Proyecto Para el Desarrollo de la Pesca continental. INDERENA – FAO. Informe Técnico de Biología Pesquera (Limnología). Publicación No 04. Bogotá – Colombia. 42 pp.
- FARREL, P. 1978. Cardiovascular guents associated with air breathing in two teleost, *Hoplerythrinus unitaeniatus* and *Arapaima gigas*. Can. J. Zool., 56: 953 – 958 pp.
- FARREL, P. & RANDALL, J. 1978. Air breathing mechanic two 98ardine98n teleost, *Arapaima gigas* and *Hoplerythrinus unitaeniatus* Can. J. Zool., 56: 939 – 935 pp.
- FUKUSHIMA, M; MACO, J; MALCA, C; SÁNCHEZ, C; GARCÍA, C; URTEAGA, J. 1980. Estudio Limnológico Topográfico, Hidrológico y Edáfico de las quebradas Ubicadas en los Alrededores de Iquitos. UNT. Dir. Regional de Pesquería del ORDELORETO. 105 pp.
- GLOBO RURAL. 1994. *El ocaso de un gigante*. Reportaje periodístico. Revista de desarrollo. Edición Nº 254. Brasil. 9 pp.
- GOULDING, M. 1980. The fishes and the forest: explorations in Amazonian natural history. Berkeley University Of California. 280 pp.

- GUERRA, H. 1980. Madurez Sexual y Longitud al Primer Desove del Paiche, *Arapaima gigas* (Cuvier), en la Reserva Nacional Pacaya Samiria (Dpto. Loreto). UNAP, Tesis Doctoral. 22 pp.
- GUERRA, H. 2002. Manual. Producción y manejo de alevines de Paiche Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana-IIAP. 98 pp.
- HANNEK, G. 1982. La Pesquería en la Amazonía Peruana, presente y futuro. FAO – PNUD. Peru. 86 pp.
- HURTADO, J. 1973. Aspectos biológico-pesqueros del *Arapaima gigas* (Cuvier, 1817) (Pisces: Arapaimidae) en el sistema de várzea (lagos de Tarapoto, El Correo y zonas aledañas) en el Municipio de Puerto Nariño – Amazonas. Tesis presentada para obtener el título de Biólogo Universidad del Valle – Colombia. 94 pp.
- IDEAM, IAVH, SINCHI, INVEMAR, IIAP, IGAC, INGEOMINAS. 2004. Informe anual sobre el estado actual del medio ambiente y los recursos naturales renovables en Colombia. Bogotá. 256 pp.
- IIAP – FPCN, 1994. Evaluación de la Capacidad de la tierra y de los Recursos Naturales de la Reserva Nacional Pacaya – Samiria. Informe final. 89 pp.
- IIAP, 2002. Manual de Producción y Manejo de Alevinos de Paiche. Loreto – Perú, 47 pp.
- IMBIRIBA, E.P. 1991. Producción y manejo de alevinos de Pirarucú *Arapaima gigas*. Belem, IMBRAPA – CPATU circular técnica 4pp.



378

- INADE-PEDICP. 2007. Plan de manejo pesquero de las especies "Paiche" (*Arapaima gigas*) y "Arahua" (*Osteoglossum bicirrhosum*) en los sectores medio y bajo Putumayo 2008 – 2012. 61 pp.
- INADE – SINCHI. 2006. Perspectivas para el ordenamiento de la pesca y la acuicultura en el área de integración fronteriza Colombo – Peruana del río Putumayo. 106: 14 – 17 pp.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA, INEI, 2005. Directorio de centros poblados del Departamento de Loreto – 2005.
- INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI (IGAC) 1997. Zonificación ambiental para el plan modelo Colombo – Brasileiro (Eje Apaporis – Tabatinga). Ed. Linotipia Bolívar. Bogotá, Colombia, 27 – 28, pp.
- ISMIÑO, R. 1986. Estudio Limnológico de la cocha Pastor de Padre Isla – Iquitos. Tesis para optar el título Profesional de Biólogo. Universidad Ricardo Palma. Lima – Perú, 48 pp.
- JUNK, W.; SOARES, M.G.M. & CARVALHO, F. 1983. Distribution of fish species in a lake of the Amazon River floodplain near Manaus (Lago Camaleao), with special reference to extreme oxygen conditions. *Amazoniana VII*: 397–431 pp.
- LAGLER, K. 1972. *Freshwater Fishery Biology*. Second Edition. WMC Brown Company Publishers. Iowa – USA. 421 pp.
- LEWIS, W. 1987. Tropical Limnology. *Ann. Rev. Ecol. Syst.* 18: 159 – 184 pp.

- LOWE – Mc CONNEL, R. 1975. Fish Communities in Tropical freshwater. London. Longman. 337 pp.
- MARGALEF, R. 1983. Limnología. Ediciones Omega, Barcelona, 29 – 41 pp.
- MONTREUIL, V. 2003. Manejo de Poblaciones naturales de 101ardin. Programa de Ecosistemas Acuáticos – IIAP. 60 pp.
- MONTREUIL, H. & MENDOCILLA, L. 2006. Proyecto “manejo de alevines de Paiche en la Reserva Nacional Pacaya Samiria para su cultivo con fines de exportación” distrito de Puinahua, Provincia de Requena, Región Loreto. GOREL-DIREPRO, 61 pp.
- MONTREUIL, V.; MACO, J.; ALCANTARA, F.; GUERRA, H.; TELLO, S. 1991. Análisis situacional de la pesquería en la Amazonía Peruana. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana. Iquitos – Perú. 32 – 41 pp.
- MULLER, O. 2006, *Arapaima gigas*. Market Study. Current status of Arapaima global trade and perspectives on the Swiss, French and Uk markets . United Nations Conference on Trade Development UNCTAD/BioTrade Facilitation Programme. 52 pp.
- ORTEGA, T. & MOJICA, J. 2002. Taxonomía de los peces del río Putumayo. Proyecto TCP/RLA/2802 – Apoyo al Ordenamiento de la Pesca en el río Putumayo. FAO. Leticia. 64 pp.

- ORTEGA, T.; MOJICA, J.; ALONSO, J. & HIDALGO, M. 2006. Listado de los peces de la cuenca del río Putumayo en su sector colombo – peruano. *Biota colombiana* 7 (1): 95 – 112 pp.
- ORTEGA, H.; & VARI, R. 1986. Annotated Checklist of the freshwater fishes of Peru. *Smithsonian Contributions to Zoology*. Washington. 437 pp.
- ORTEGA, H. & SAMANEZ, I. (1995), Ictiofauna de Cashibococha, Pucallpa, Ucayali: composición taxonómica, estructura, ecología y conservación. Reunión ICBAR. Libro de resúmenes. Lima – Perú. 44 pp.
- ORTEGA, H. 1996. Ictiofauna del Parque Nacional Manú, Perú. En: Wilson D. & A. Sandoval (Eds.). *Manú – La biodiversidad del Sureste del Perú*. Lima. Editorial Horizonte. (453 – 482 pp).
- ORTEGA, H. & CASTRO, E. 1997. Hidrobiología en la cuenca del río Chambira, Provincia de Loreto: Evaluación rápida de la ictiofauna, diagnóstico de la actividad pesquera y propuesta de manejo de los recursos hidrobiológicos. Centro para el Desarrollo del Indígena Amazónico (CEDIA). Lima. 35 pp.
- PEDICP – MINAG, 2011. Componente: manejo integral de pesca. Memoria anual 2011–2012. 35 pp.
- PEREIRA-FILHO, M.; CAVERO, B. A. S.; ROUBACH, R.; ITUASSÚ, D. R.; GANDRA, A.; CRESCENCIO, R. 2002. Cultivo do pirarucu (*Arapaima gigas*) em viveiro escavado. *Acta Amazónica*, 93 – 109 pp.

- PEZO, R. 2001. Aspecto Ecológico y de Recursos Naturales. En: Universidad Nacional de la Amazonía Peruana (edi.) La UNAP en su contexto. Fundación para el Desarrollo Sostenible de la Selva Baja de Perú. FUNDESAB – PERU. Iquitos – Perú. 402 pp.
- PIANA, R.; DEL AGUILA, J.; TANG, M. 2003, Experiencias de manejo de Paiche en cuatro comunidades de la Reserva Nacional Pacaya Samiria. 13 pp.
- REBAZA, M.; ALCANTARA, F. & VALDIVIESO, G. 1999. Manual de Piscicultura del Paiche *Arapaima gigas*. Edit. Manatí Gráfico S.A. Caracas – Venezuela. 72 pp.
- REBAZA, M.; REBAZA, C. & DEZA, S. 2005, Avances en el cultivo de Paiche *Arapaima gigas* en jaulas flotantes en el Lago Imiría, Perú. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP), Carretera Federico Basadre Km. 12.400, Pucallpa – Ucayali, Perú. mrebaza@iiap.org.pe, crebaza@iiap.org.pe, sdeza@iiap.org.pe, 123 pp.
- RIOS, E. 2003. Aspectos Básicos de Limnología. Iquitos – Perú, 65 pp.
- RIOS, E.; GUERRA, H.; URTEAGA, A.; ALCANTARA, F.; CAMPOS, L.; MONTREUIL, V.; ARANA, N.; DEL AGUILA, M.; PIZANGO, G. 1995. Cuadro Ambiental de la Laguna Quistococha, Informe Final. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana. Loreto – Perú. 112 pp.
- ROLDAN, G. 1992. Fundamentos de Limnología Neotropical. Primera Edición. Editorial Universidad de Antioquía. 529 pp.

- SALATI, E.; SHUBERT, H.; HUNK, W.; & ENGRACIA, A. 1983, Amazonia Desarrollo e Integración. Ecología documento. Brasil. 45 – 63 pp.
- SALINAS, Y.; AGUDELO, E. & SÁNCHEZ, C. 1999. Peces de Importancia Económica en la Cuenca Amazónica Colombiana. En: V Simposio Colombiano de Ictiología. Leticia, Amazonas, Colombia. 16 pp.
- SALINAS, Y. & AGUDELO, E. 2000. Peces de importancia económica en la cuenca Amazónica Colombiana. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas – SINCHI. Ministerio del Medio Ambiente. Serie: Estudios Regionales de la Amazonía Colombiana. Programa de Recursos Hidrobiológicos. Santa Fe – Bogotá – Colombia. 140 pp.
- SANGUINO, W.; LUCERO, R.; CEBALLOS, L. & NELSON, J. 2002. Evaluación del potencial de pirarucú (*Arapaima gigas*) a diferentes densidades de siembra en el Centro Experimental Amazónico (CEA) Mocoa, Departamento del Putumayo . 4 pp.
- SÁNCHEZ, J. 1961. El “paiche”. Aspectos de su historia natural, ecología y aprovechamiento. Informe del Servicio de Pesquería, Ministerio de Agricultura, Lima. 48 pp.
- SÁNCHEZ, H. 1999. Lista sistemática de peces de la Región Loreto, identificadas y catalogadas en el laboratorio de taxonomía del IIAP. Programa de Ecosistemas Acuáticos. Loreto – Perú. 16 pp.

- SAWAYA, P. 1946. Sobre la biología de algunos peces de respiración aérea (*Lepidosiren paradoxa* FITZ e *Arapaima gigas* CUV.). Bol. Fac. Filosf. Cien. Let USP. Zoología. 11: 255 – 285 pp.
- SOREGUI, J. & MONTREUIL, V. 1998. La pesquería de peces ornamentales en la Amazonía Peruana. Descripción y análisis. IIAP, 48 pp.
- SOREGUI, J. 1981. Algunas consideraciones de los recursos ícticos de la Zona Reservada del río Pastaza. Tesis para optar el título de Biólogo. Universidad Nacional de la Amazonia Peruana. Iquitos – Peru. 88 pp.
- STEVENS, D. & HOLETON, F. 1978. Living without oxygen. Library of congress cataloging In publication data. Vancouver. Canada. 56, 974 – 976 pp.
- TELLO, S.; MONTREUIL, V.; MACCO, J.; ISMIÑO, R.; SANCHEZ, H. 1992. Bioecología de Peces de Importancia económica de la parte inferior de los ríos Ucayali y Marañón – Perú. Folia Amazónica. IIAP. Volumen 4.75 – 95 pp.
- TELLO, S.; VALDIVIESO, M.; REBAZA, M.; REBAZA, C.; ALCÁNTARA, F. & CHU-KOO F. 2006. Análisis económico de la crianza de paiche *Arapaima gigas* en jaulas flotantes a partir de los resultados obtenidos en el lago Imiría, Ucayali . Memoria Institucional 2006. 86 pp.
- TORREZ, D. 1975. El Pirarucú *Arapaima gigas* (Curso de Vertebrados. Universidad de los Andes. Bogotá D.E. Colombia. 29 pp.

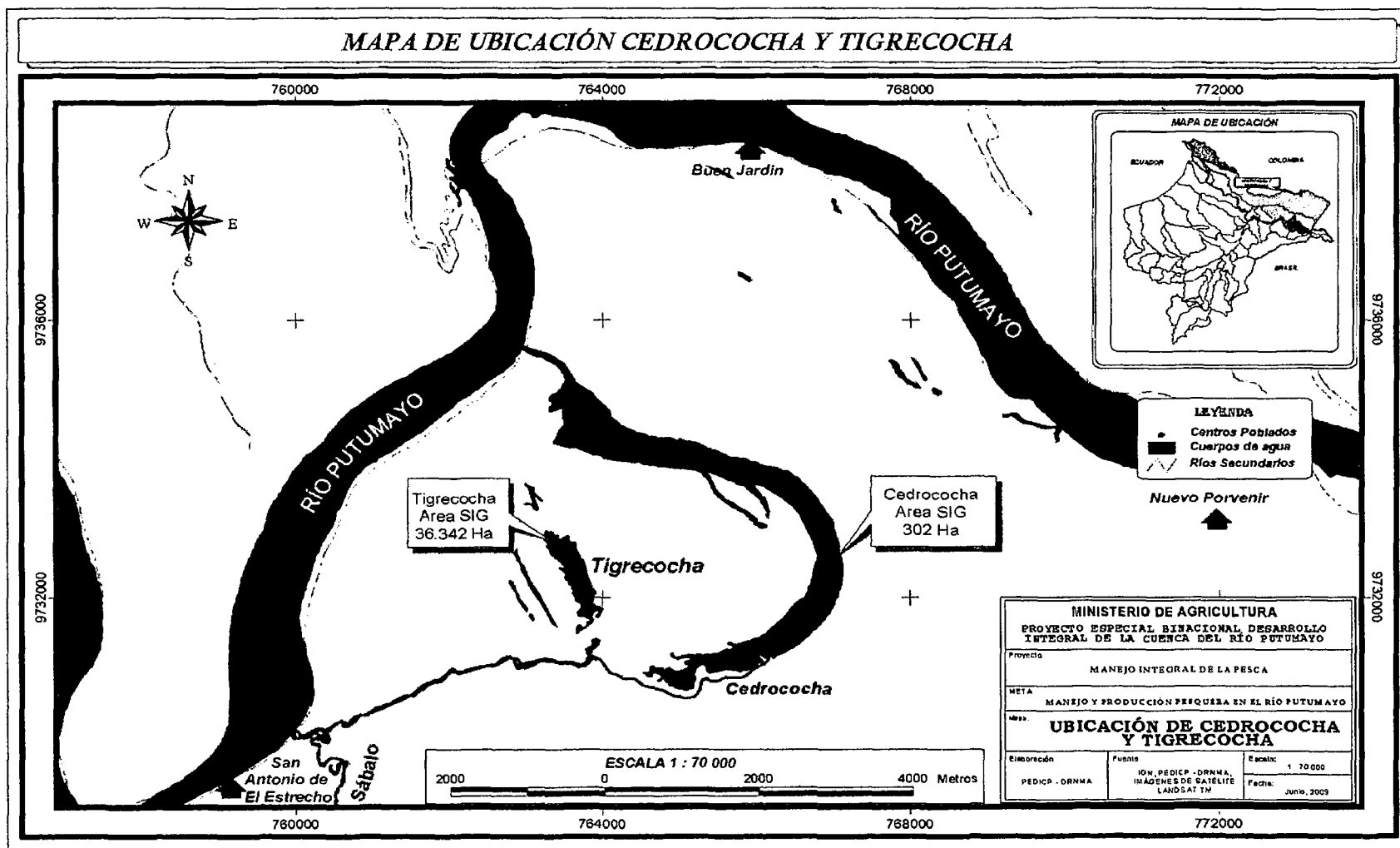
- UNCTAD/BTFP. 2005. Diagnóstico del Sector Acuicultura para el Desarrollo de Bionegocios en el Perú – Programa BTFP. Grupo de Producto 1: Peces amazónicos: Paiche, gamitana y peces ornamentales. 96 pp.
- VALDERRAMA, C. 2000. Peces de Consumo Humano y sus Aspectos Bioecológicos en la laguna Urococha – Yanamono, Rio Amazonas. Tesis para optar el título profesional de Biólogo. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Iquitos – Perú. 125 pp.
- VALDERRAMA, M. 2002. Pesquerías continentales. Proyecto TCP/RLA/2802 – Apoyo al Ordenamiento de la Pesca en el río Putumayo. FAO – SINCHI/ INADE. Leticia. 36 pp.
- VELA, A.; DIAZ, F.; TORRES, D.; FLORES, H.; MONTREUIL, H. 2002 estudio piloto para la recuperación de las poblaciones de “paiche” *Arapaima gigas* (Cuvier, 1817), en el sector inferior de la cuenca Pacaya, de la Reserva Nacional Pacaya Samiria. 65 pp.
- VELA, A.; DIAZ, F.; TORRES, D.; FLORES, H.; MONTREUIL, V. 2003. Estudio Piloto para la Recuperación de las Poblaciones de “paiche” *Arapaima gigas* (Cuvier, 1817), en el sector inferior de la Cuenca Pacaya, de la Reserva Nacional Pacaya Samiria. Seminario Taller Internacional de Manejo de Paiche o Pirarucu. IIAP. Iquitos – Perú. Pág. 163: 53 – 66 pp.
- VELA, F. & PEZO, F. 2004. Evaluación Pesquera de la Cocha Huangana en la Reserva Nacional Pacaya – Samiria, Loreto – Perú. Tesis para optar el título Profesional de Biólogo. UNAP. 74 pp.

WETZEL, R. & LIKENS, G. 2000. Limnological analysis. Springer. Berlín. 132 pp.

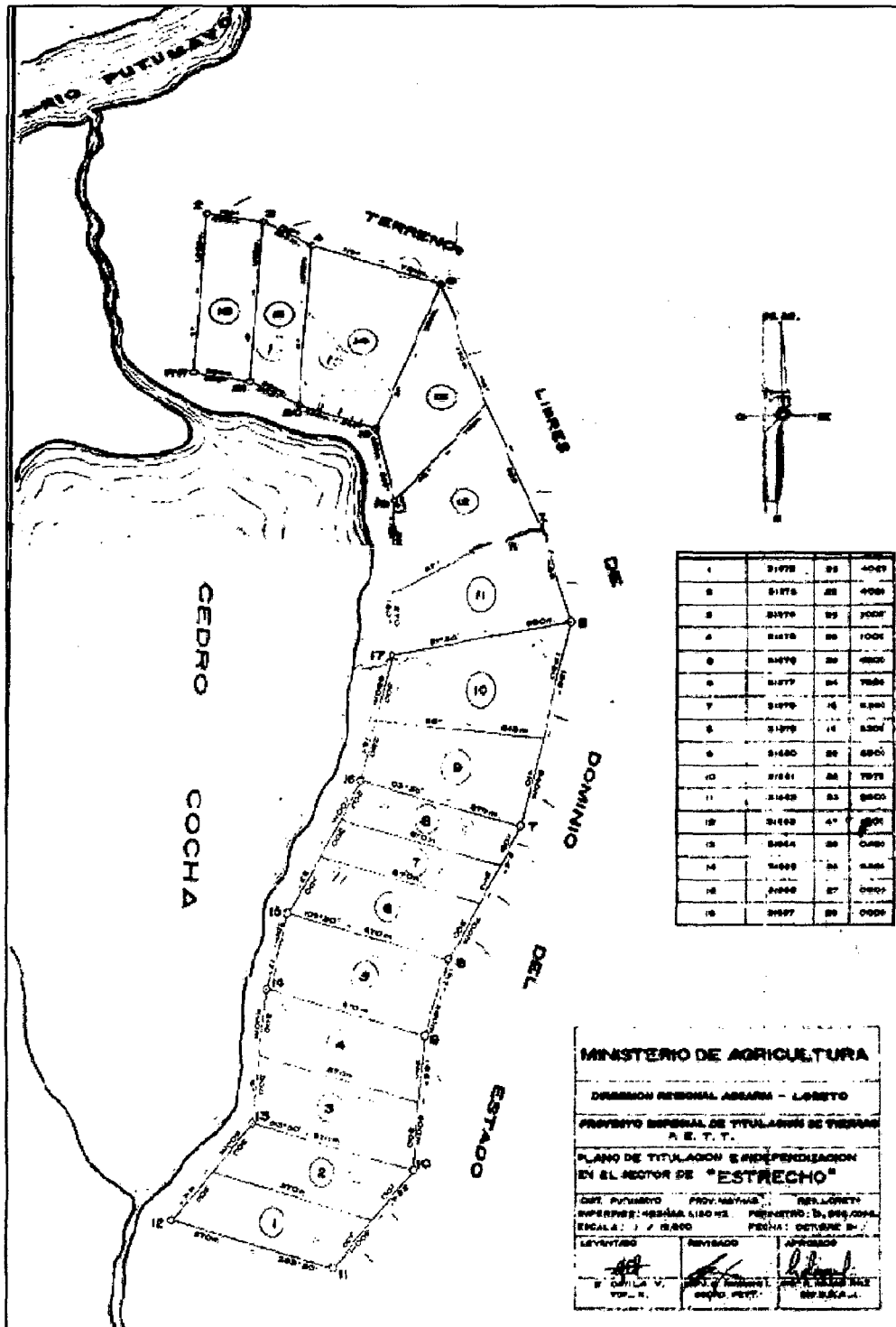
WUST, G.; NORIEGA, J.; OSSPA-UPC/YACUTAITA 2006, Plan de manejo de *Arapaima gigas* Paiche en la cocha "El Dorado", cuenca Yanayacu – Pucate RNPS 2004 – 2008. 23 – 33 pp.

ANEXO

Anexo 01. Mapa de ubicación de la laguna Cedrococha



Anexo 02. Plano catastral del Ministerio de Agricultura de terrenos concesionados a la orilla derecha de la laguna Cedrococha.



Anexo 03. Especies de peces presa para el “paiche” de la laguna Cedrococha.

| ESPECIES DE PECES | TOTAL DE EJEMPLARES | % |
|---|----------------------------|----------|
| <i>Acestrorhynchus falsirostris</i> (Cuvier,1819), “cashorro” | 69 | 5.03 |
| <i>Brycon melanopterus</i> (Cope, 1872), “sábalo cola negra” | 6 | 0.44 |
| <i>Myleus rubripinnis</i> (Muller y Troschel, 1845), “curuhuara” | 5 | 0.36 |
| <i>Mylossoma aureum</i> (Spix, 1829), “palometa” | 40 | 2.92 |
| <i>Piaractus brachypomus</i> (Cuvier, 1818), “paco” | 3 | 0.22 |
| <i>Pygocentrus nattereri</i> (Kner, 1860), “paña roja” | 44 | 3.21 |
| <i>Serrasalmus elongatus</i> (Kner, 1860), “paña larga” | 6 | 0.44 |
| <i>Serrasalmus rhombeus</i> (Linneaus, 1766), “paña blanca” | 14 | 1.02 |
| <i>Serrasalmus spilopleura</i> (Kner, 1860), “paña negra” | 3 | 0.22 |
| <i>Triportheus angulatus</i> (Spix, 1829), “sardina ancha” | 29 | 2.16 |
| <i>Triportheus elongatus</i> (Gunter, 1864), “sardina larga” | 37 | 2.70 |
| <i>Rhaphiodon vulpinus</i> (Spix y Agassiz, 1829) “chambira” | 52 | 3.79 |
| <i>Hemiodus</i> sp (yulilla) | 14 | 1.02 |
| <i>Hoplias malabaricus</i> (Bloch, 1794), “fasaco” | 26 | 1.90 |
| <i>Prochilodus nigricans</i> (Agassix, 1829), “boquichico” | 18 | 1.31 |
| <i>Semaprochilodus insignis</i> (Jardine y Schomburk 1841), “yaraqui” | 7 | 0.51 |
| <i>Curimata vittata</i> (Kner, 1859), “ractacara pintada” | 11 | 0.80 |
| <i>Potamorhina altamazonica</i> (Cope, 1878), “llambina redonda” | 53 | 3.87 |

| | | |
|---|-------------|--------------|
| <i>Potamorhina latior</i> (Spix, 1829), "Yahuarachi" | 338 | 24.65 |
| <i>Psectrogaster amazonica</i> (Eigenmann y Eigenmann, 1889) "ractacara común" | 230 | 16.78 |
| <i>Leporinus fasciatus</i> (Bloch, 1794) "lisa" | 17 | 1.24 |
| <i>Leptodoras juruensis</i> (Boulenger, 1898) "rego rego" | 4 | 0.29 |
| <i>Doras sp</i> (bufeocunchi) | 55 | 4.01 |
| <i>Pimelodus sp</i> (cunchi) | 3 | 0.22 |
| <i>Sorubin lima</i> (Bloch y Schneider, 1801) "shiripira" | 3 | 0.22 |
| <i>Glyptoperichthys gibbiceps</i> (Kner, 1824), "carachama" común | 6 | 0.44 |
| <i>Loricaria sp</i> ,(Shitari) | 3 | 0.22 |
| <i>Hypophthalmus edentatus</i> (Spix y Agassiz, 1829) "maparate" | 27 | 1.97 |
| <i>Hoplosternum littorale</i> (Hancock 1828), Shiruy | 1 | 0.07 |
| <i>Cichla monoculus</i> (Spix, 1829), Tucunaré | 33 | 2.41 |
| <i>Cichlasoma sp</i> (Bujurqui) | 51 | 3.72 |
| <i>Crenicichla sp</i> (añashua) | 1 | 0.07 |
| <i>Plagioscion squamosissimus</i> (Heckel 1840), Corvina | 28 | 2.04 |
| <i>Pellona flavipinnis</i> (Valenciennes 1836), Asnañahui | 18 | 1.31 |
| TOTAL | 1255 | 91.58 |

Anexo 04. Resumen de familias, géneros y especies capturados en la laguna Cedrococha de junio – noviembre -2011.

| Familias | | Géneros | Especies |
|------------------|-----------|-----------|-----------|
| Characidae | | 10 | 13 |
| Hemiodontidae | | 1 | 1 |
| Erithrinidae | | 1 | 1 |
| Prochilodontidae | | 2 | 2 |
| Curimatidae | | 3 | 4 |
| Anostomidae | | 1 | 1 |
| Hypopomidae | | 1 | 1 |
| Doradidae | | 3 | 3 |
| Ageneiosidae | | 1 | 1 |
| Pimelodidae | | 7 | 9 |
| Loricariidae | | 2 | 2 |
| Hypophthalmidae | | 1 | 1 |
| Callichthyidae | | 1 | 1 |
| Auchenipteridae | | 1 | 1 |
| Cichlidae | | 3 | 3 |
| Scienidae | | 1 | 1 |
| Pristigasteridae | | 1 | 1 |
| TOTAL | 17 | 40 | 46 |

Anexo 05. Ejemplares capturados por estación de pesca en la laguna Cedrococha, durante el periodo de Junio – Noviembre 2011.

| Meses Especies | Junio | | | Julio | | | Agosto | | | Setiembre | | | Octubre | | | Noviembre | | | Total |
|-------------------------------------|-------|----|---|-------|----|---|--------|----|----|-----------|----|---|---------|----|----|-----------|----|----|-------|
| | E | C | O | E | C | O | E | C | O | E | C | O | E | C | O | E | C | O | |
| <i>Acestrorhynchus falsirostris</i> | | 1 | 2 | | | | | 5 | | 3 | 1 | 7 | | | 7 | 1 | 3 | 39 | 69 |
| <i>Brycon melanopterus</i> | | | | 5 | | | | | 1 | | | | | | | | | | 6 |
| <i>Mylossoma aureum</i> | 3 | 2 | | | | 3 | 1 | 5 | 2 | | 5 | 3 | | 2 | 2 | 1 | 1 | 10 | 40 |
| <i>Myleus rubripinnis</i> | | | 2 | | | 1 | | | | | 1 | 1 | | | | | | | 5 |
| <i>Piaractus brachipomus</i> | | | | 1 | | | | | | | | | | 2 | | | | | 3 |
| <i>Sorubin lima</i> | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | 1 | 3 |
| <i>Pygocentrus nattereri</i> | | | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | 6 | 11 | 5 | 1 | | 4 | 4 | 2 | 6 | 44 |
| <i>Serrasalmus spilopleura</i> | | | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | 3 |
| <i>Serrasalmus rhombeus</i> | | | | | | | | | | 3 | 1 | 1 | 1 | | 1 | 2 | | 5 | 14 |
| <i>Serrasalmus elongatus</i> | | | | | | | 1 | | | 1 | 1 | | | | | | | 3 | 6 |
| <i>Triportheus angulatus</i> | 2 | 12 | 5 | | | 1 | | 7 | | | 1 | | | | | | | 1 | 29 |
| <i>Triportheus elongatus</i> | | | | | 12 | | 1 | 2 | 1 | | 11 | | | 1 | | 5 | 2 | 2 | 37 |
| <i>Loricaria sp.</i> | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | 2 | 3 |
| <i>Glyptoperichthys gibbiceps</i> | | | | | | | | | 1 | 4 | | | | | | | 1 | | 6 |
| <i>Leptodoras juruensis</i> | | | | | | | 1 | 3 | | | | | | | | | | | 4 |
| <i>Oxydoras niger</i> | | | 1 | | | | | | | 4 | | | | | | | | 1 | 6 |
| <i>Hoplosternun littorale</i> | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | 1 |
| <i>Prochilodus nigricans</i> | 2 | | 4 | | | | 3 | | 3 | | | 6 | | | | | | | 18 |
| <i>Semaprochilodus insignis</i> | | | | | | | | | 2 | | | | | | | 5 | | | 7 |
| <i>Psectrogaster amazónica</i> | 5 | 10 | | 7 | 20 | | | 34 | 14 | 7 | 17 | | 13 | 43 | 7 | 2 | 26 | 25 | 230 |
| <i>Potamorhina altamazonica</i> | | | | 10 | 15 | 8 | | | | | 13 | | | 4 | | 2 | | 1 | 53 |
| <i>Potamorhina latior</i> | 9 | 61 | 4 | 3 | | | | 56 | | | 76 | | 4 | 57 | 38 | 11 | 9 | 10 | 338 |
| <i>Pseudoplatystoma fasciatum</i> | | | | 1 | 1 | | | | | | 1 | | | | | | | | 3 |
| <i>Pseudoplatystoma tigrinun</i> | | | | 1 | 1 | | | 1 | | | | | | | | | | | 3 |
| <i>Raphyodon vulpinus</i> | 6 | 1 | 5 | 2 | | 4 | | | 12 | 5 | 1 | | 3 | 6 | 1 | 4 | 1 | 2 | 53 |
| <i>Hypophthalmus edentatus</i> | | | | | | | 8 | | | 11 | | | 3 | | 3 | 1 | | 1 | 27 |
| <i>Cichla monoculus</i> | | 2 | 1 | | | | | | | | 18 | | | | | | | 11 | 32 |

Continúa

Continuación de anexo 05.

| Meses Especies | Junio | | | Julio | | | Agosto | | | Setiembre | | | Octubre | | | Noviembre | | | TOTAL |
|-----------------------------------|-------|----|----|-------|----|----|--------|-----|----|-----------|-----|----|---------|-----|----|-----------|----|-----|-------|
| | E | C | O | E | C | O | E | C | O | E | C | O | E | C | O | E | C | O | |
| <i>Crenicichla</i> sp. | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | 1 |
| <i>Cichlasoma</i> sp. | | | 3 | | | 2 | | 1 | | 14 | 4 | | | | | | 5 | 22 | 51 |
| <i>Leporinos fascitus</i> | | | 2 | | | | 8 | 6 | | | | | | | | | | 1 | 17 |
| <i>Hemiodus</i> sp. | | 4 | | | | | | 5 | 1 | | | | | | 2 | | 1 | 1 | 14 |
| <i>Hoplias malabaricus</i> | | | 13 | 1 | | 6 | 1 | | 2 | | | 1 | | | | | | 2 | 26 |
| <i>Hypopomus brevirostris</i> | | | | | | | 1 | | | 2 | | | | | | | | | 3 |
| <i>Ageneiosus</i> sp. | | | | | | | | | | 6 | | | | | | | | | 6 |
| <i>Roeboides</i> sp. | | | 1 | | | | | | | 3 | | 4 | | | | 1 | 1 | 4 | 14 |
| <i>Pellona flavipinnis</i> | | | | | | 14 | | | | | | | 1 | | 1 | 2 | | | 18 |
| <i>Plagioscion squamosissimus</i> | | | | | | | | | | 4 | 12 | | 1 | 5 | | 1 | 4 | 1 | 28 |
| <i>Goslinia platynema</i> | | | | 2 | | | 9 | | | 17 | | | 4 | 5 | | 20 | | | 57 |
| <i>Callophysis macropterus</i> | | | | | | | | | | 4 | | | | | 1 | 1 | | 11 | 17 |
| <i>Pimelodus</i> sp. | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | 3 |
| <i>Leiarius marmoratus</i> | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| <i>Trachycoristes galeatus</i> | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | 1 |
| <i>Callophysis</i> sp. | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| <i>Doras</i> sp. | | | | | | | | | | 4 | 12 | | 1 | | 4 | | 33 | 1 | 55 |
| <i>Curimata vittata</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | 7 | 4 | 11 |
| <i>Hemisorubim platyrhinchus</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | 4 | 4 |
| TOTAL | 29 | 93 | 47 | 36 | 49 | 40 | 35 | 127 | 41 | 98 | 186 | 30 | 31 | 126 | 70 | 63 | 98 | 172 | 1371 |

Anexo 06. Composición específica de captura en la laguna Cedrococha, durante el periodo de Junio – Noviembre 2011.

| ESPECIES | Junio | | Julio | | Agosto | | Setiembre | | Octubre | | Noviembre | | TOTAL | |
|-------------------------------------|-------|------|-------|------|--------|------|-----------|------|---------|------|-----------|------|-------|------|
| | N | % | N | % | N | % | n | % | n | % | n | % | n | % |
| <i>Acestrorhynchus falsirostris</i> | 3 | 1.78 | | | 5 | 2.46 | 11 | 3.5 | 7 | 3.08 | 43 | 12.9 | 69 | 5.03 |
| <i>Brycon melanopterus</i> | | | 5 | 4 | 1 | 0.49 | | | | | | | 6 | 0.44 |
| <i>Mylossoma aureum</i> | 5 | 2.96 | 3 | 2.4 | 8 | 3.94 | 8 | 2.55 | 4 | 1.76 | 12 | 3.6 | 40 | 2.92 |
| <i>Myleus rubripinnis</i> | 2 | 1.18 | 1 | 0.8 | | | 2 | 0.64 | | | | | 5 | 0.36 |
| <i>Piaractus brachipomus</i> | | | 1 | 0.8 | | | | | 2 | 0.88 | | | 3 | 0.22 |
| <i>Sorubin lima</i> | | | | | | | 2 | 0.64 | | | 1 | 0.3 | 3 | 0.22 |
| <i>Pygocentrus nattereri</i> | 1 | 0.59 | 1 | 0.8 | 3 | 1.48 | 22 | 7.01 | 5 | 2.2 | 12 | 3.6 | 44 | 3.21 |
| <i>Serrasalmus spilopleura</i> | 3 | 1.78 | | | | | | | | | | | 3 | 0.22 |
| <i>Serrasalmus rhombeus</i> | | | | | | | 5 | 1.59 | 2 | 0.88 | 7 | 2.1 | 14 | 1.02 |
| <i>Serrasalmus elongatus</i> | | | | | 1 | 0.49 | 2 | 0.64 | | | 3 | 0.9 | 6 | 0.44 |
| <i>Triportheus angulatus</i> | 19 | 11.2 | 1 | 0.8 | 7 | 3.45 | 1 | 0.32 | | | 1 | 1.3 | 29 | 2.12 |
| <i>Triportheus elongatus</i> | | | 12 | 9.6 | 4 | 1.97 | 11 | 3.5 | 1 | 0.44 | 9 | 2.7 | 37 | 2.7 |
| <i>Loricaria sp.</i> | | | | | | | | | | | 3 | 0.9 | 3 | 0.22 |
| <i>Glyptoperichthys gibbiceps</i> | | | | | 1 | 0.49 | 4 | 1.27 | | | 1 | 0.3 | 6 | 0.44 |
| <i>Leptodoras juruensis</i> | | | | | 4 | 1.97 | | | | | | | 4 | 0.29 |
| <i>Oxydoras niger</i> | 1 | 0.59 | | | | | 4 | 1.27 | | | 1 | 0.3 | 6 | 0.44 |
| <i>Hoplosternun littorale</i> | | | | | 1 | 0.49 | | | | | | | 1 | 0.07 |
| <i>Prochilodus nigricans</i> | 6 | 3.55 | | | 6 | 2.96 | 6 | 1.91 | | | | | 18 | 1.31 |
| <i>Semaprochilodus insignis</i> | | | | | 2 | 0.99 | | | | | 5 | 1.5 | 7 | 0.51 |
| <i>Psectrogaster amazónica</i> | 15 | 8.88 | 27 | 21.6 | 48 | 23.7 | 24 | 7.64 | 63 | 27.8 | 53 | 15.9 | 230 | 16.8 |
| <i>Potamorhina altamazonica</i> | | | 33 | 26.4 | | | 13 | 4.14 | 4 | 1.76 | 3 | 0.9 | 53 | 3.87 |
| <i>Potamorhina latior</i> | 74 | 43.8 | 3 | 2.4 | 56 | 27.6 | 76 | 24.2 | 99 | 43.6 | 30 | 9.01 | 338 | 24.7 |
| <i>Pseudoplatystoma fasciatum</i> | | | 2 | 1.6 | | | 1 | 0.32 | | | | | 3 | 0.22 |
| <i>Pseudoplatystoma tigrinun</i> | | | 2 | 1.6 | 1 | 0.49 | | | | | | | 3 | 0.22 |
| <i>Raphyodon vulpinus</i> | 12 | 7.1 | 6 | 4.8 | 12 | 5.91 | 6 | 1.91 | 10 | 4.41 | 7 | 2.1 | 52 | 3.79 |
| <i>Hypophthalmus edentatus</i> | | | | | 8 | 3.94 | 11 | 3.5 | 6 | 2.64 | 2 | 0.6 | 27 | 1.97 |
| <i>Cichla monoculus</i> | 3 | 1.78 | | | | | 18 | 5.73 | | | 11 | 3.3 | 33 | 2.41 |
| <i>Crenicichla sp.</i> | | | | | 1 | 0.49 | | | | | | | 1 | 0.07 |
| <i>Cichlasoma sp.</i> | 3 | 1.78 | 2 | 1.6 | 1 | 0.49 | 18 | 5.73 | | | 27 | 8.11 | 51 | 3.72 |
| <i>Leporinos fascitus</i> | 2 | 1.18 | | | 14 | 6.9 | | | | | 1 | 0.3 | 17 | 1.24 |
| <i>Hemiodus sp.</i> | 4 | 2.37 | | | 6 | 2.96 | | | 2 | 0.88 | 2 | 0.6 | 14 | 1.02 |
| <i>Hoplias malabaricus</i> | 13 | 7.69 | 7 | 5.6 | 3 | 1.48 | 1 | 0.32 | | | 2 | 0.6 | 26 | 1.9 |

Continúa

Continuación del anexo 06

| ESPECIES | Junio | | Julio | | Agosto | | Setiembre | | Octubre | | Noviembre | | TOTAL | |
|-----------------------------------|-------|------|-------|------|--------|------|-----------|------|---------|------|-----------|------|-------|------|
| | N | % | N | % | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % |
| <i>Hypopomus brevirostris</i> | | | | | 1 | 0.49 | 2 | 0.64 | | | | | 3 | 0.22 |
| <i>Ageneiosus</i> sp. | | | | | | | 6 | 1.91 | | | | | 6 | 0.44 |
| <i>Roeboides</i> sp. | 1 | 0.6 | | | | | 7 | 2.23 | | | 6 | 1.8 | 14 | 1.02 |
| <i>Pellona flavipinnis</i> | | | 14 | 11.2 | | | | | 1 | 0.44 | 3 | 0.9 | 18 | 1.31 |
| <i>Plagioscion squamosissimus</i> | | | | | | | 16 | 5.1 | 6 | 2.64 | 6 | 1.8 | 28 | 2.04 |
| <i>Goslinia platynema</i> | | | 2 | 1.6 | 9 | 4.43 | 17 | 5.41 | 9 | 3.96 | 20 | 6.01 | 57 | 4.16 |
| <i>Callophysus macropterus</i> | | | | | | | 4 | 1.27 | 1 | 0.44 | 12 | 3.6 | 17 | 1.24 |
| <i>Pimelodus</i> sp. | 2 | 1.18 | | | | | | | | | 1 | 0.3 | 3 | 0.22 |
| <i>Leiarius marmoratus</i> | | | 1 | 0.8 | | | | | | | 0 | | 1 | 0.07 |
| <i>Trachycoristes galeatus</i> | | | 1 | 0.8 | | | | | | | | | 1 | 0.07 |
| <i>Callophysus</i> sp. | | | 1 | 0.8 | | | | | | | | | 1 | 0.07 |
| <i>Doras</i> sp. | | | | | | | 16 | 4.14 | 5 | 2.2 | 34 | 10.2 | 55 | 4.01 |
| <i>Curimata vittata</i> | | | | | | | | | | | 11 | 3.3 | 11 | 0.8 |
| <i>Hemisorubim platyrhinchus</i> | | | | | | | | | | | 4 | 1.2 | 4 | 0.29 |
| Total | 169 | | 125 | | 203 | | 314 | | 227 | | 333 | | 1371 | |

Anexo 07. Parámetros limnológicos de la laguna Cedrococha, durante el periodo de Junio – Noviembre 2011.

| Parámetros / Meses | Junio | Julio | Agosto | Set. | Oct. | Nov. | Promedio |
|-------------------------------|--------------|--------------|---------------|-------------|-------------|-------------|-----------------|
| T° amb. (°C) | * | 29.6 | 29.8 | 29.2 | 30.1 | 31.3 | 30 |
| T° agua (°C) | * | 26.5 | 27.5 | 28.7 | 29.1 | 28.8 | 28.12 |
| Transparencia (cm) | * | 71 | 60 | 52.6 | 75.2 | 51.5 | 62.06 |
| Profundidad (m) | * | 7 | 6.1 | 4 | 4.35 | 3.6 | 5.01 |
| O.D (mg/l) | * | 2.7 | 3.6 | 6.8 | 5.6 | 6 | 4.94 |
| Ph (uu) | * | 6 | 6 | 6.5 | 6.5 | 6.5 | 6.3 |
| Co2 (mg/l) | * | 14 | 13 | 6.7 | 7.2 | 8.6 | 9.9 |
| Dureza (mg/l) | * | 10 | 12.6 | 13.4 | 10 | 18 | 12.8 |
| Alcalinidad (mg/l) | * | 12 | 17 | 21.4 | 16.6 | 30 | 19.4 |
| Amonio (mg/l) | * | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 |
| Nitrito (mg/l) | * | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 |
| Cloruros (mg/l) | * | 8 | 8 | 10 | 12 | 12 | 10 |

Fuente: Ficha de registro de campo

Leyenda:

* No registrado

MINISTERIO DE AGRICULTURA
Proyecto Especial de Desarrollo Integral
Cuenca Río Putumayo
ADMINISTRACIÓN, ABASTECIMIENTO Y SS.GG

ACTA DE CONFORMIDAD

Este por el presente documento, la conformidad del servicio
estado por: ROSA ANGELICA ISKINO ORBE

REFERIDO AL SERVICIO DE:

ANÁLISIS DE AGUA (FITO Y
ZOOPLANCTON) DE LA LAGUNA
EDROCOCHA, EL ESTRECHO - PUTUMAYO.


DE ACUERDO A LO SOLICITADO POR:

DRAMA

Firma la presente dando la conformidad a los 29 días del mes de

Diciembre del año 2011, en la ciudad de Iqitos.

Provincia de Maynas, Región Loreto


Ing. MAURO VASQUEZ RAMIREZ
Por la Oficina de Recursos Naturales
y Medio Ambiente
MINAG-PEDECOP


Por el Proveedor

FOTOS



Foto 01. Vista general del espejo de agua de la laguna Cedrococha

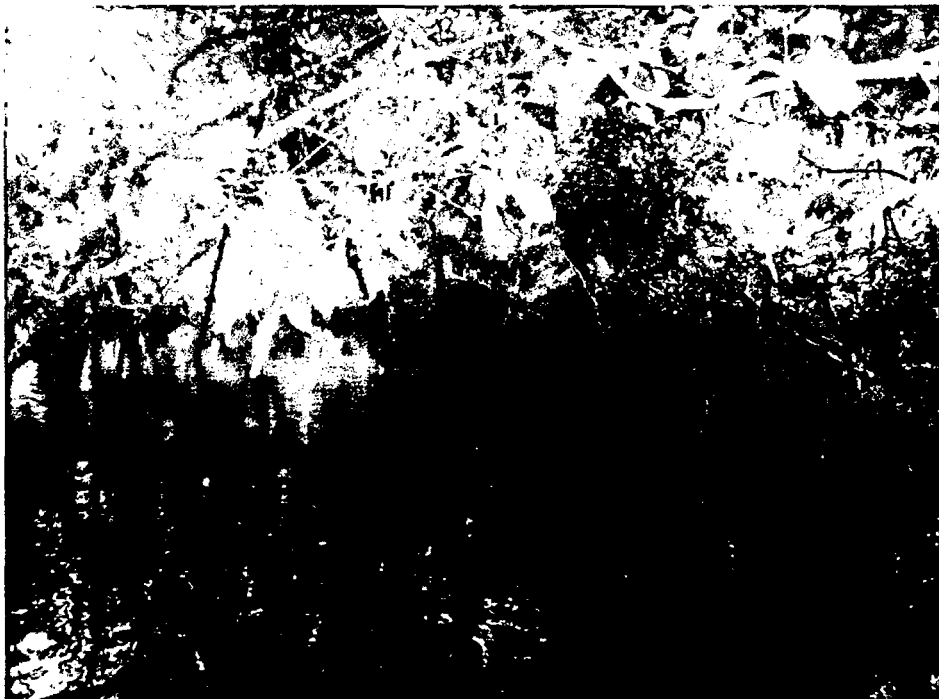


Foto 02. Bosque de inundación de la laguna Cedrococha



Foto 03. Búsqueda y reconocimiento de los lugares de muestreos en la laguna Cedrococha con el señor Anselmo Sánchez Pacaya (motorista)



Foto 04. Captura de peces en la laguna Cedrococha. En la estación centro



Foto 05. Desplazamiento a las estaciones de muestreos en la laguna Cedrococha en horas de la noche



Foto 06. Muestreos de los parámetros químicos de la laguna Cedrococha

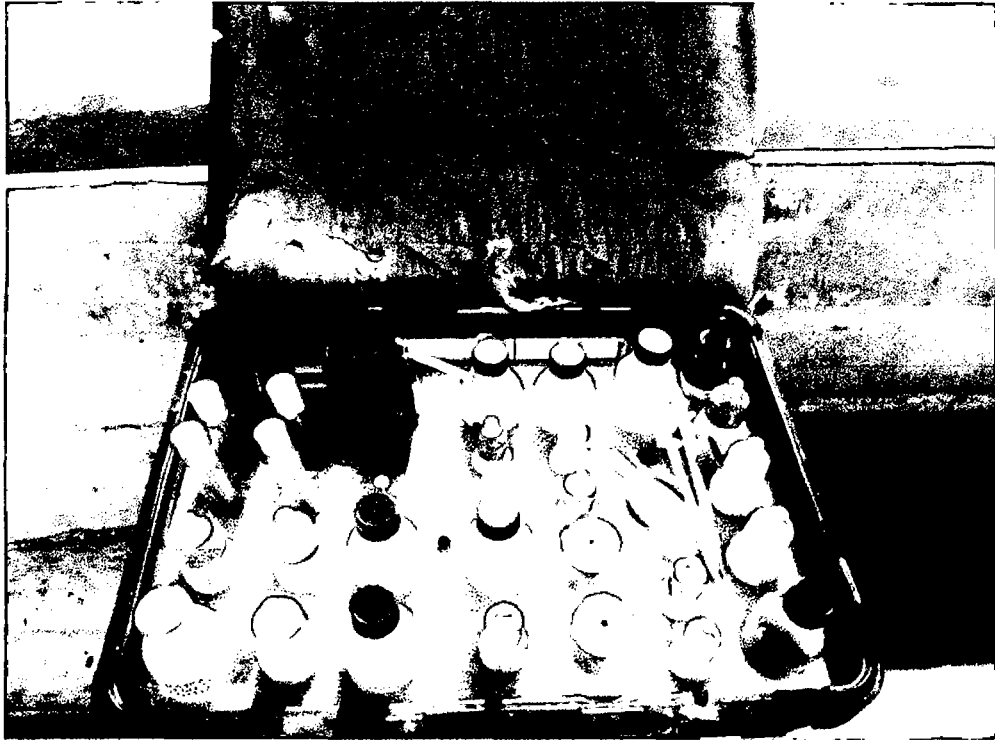


Foto 07. Equipo de análisis de agua La Motte

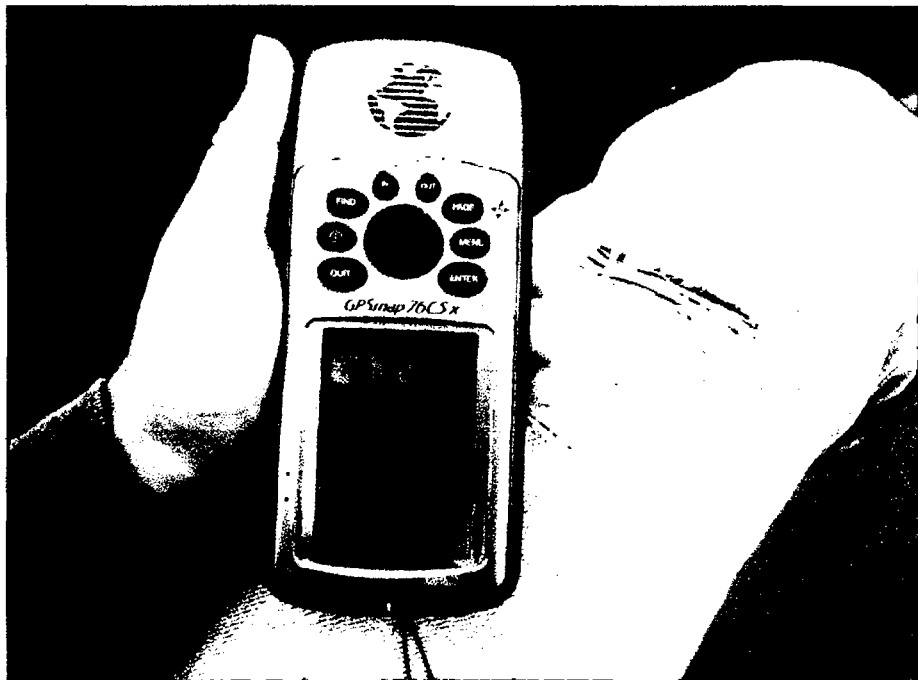


Foto 08. Toma de puntos geo referenciales para el perfil morfobatimétrico de la laguna Cedrococha



Foto 09. Composición de captura de peces de la laguna Cedrococha, nótese el predominio de la especie "yahuarachi".

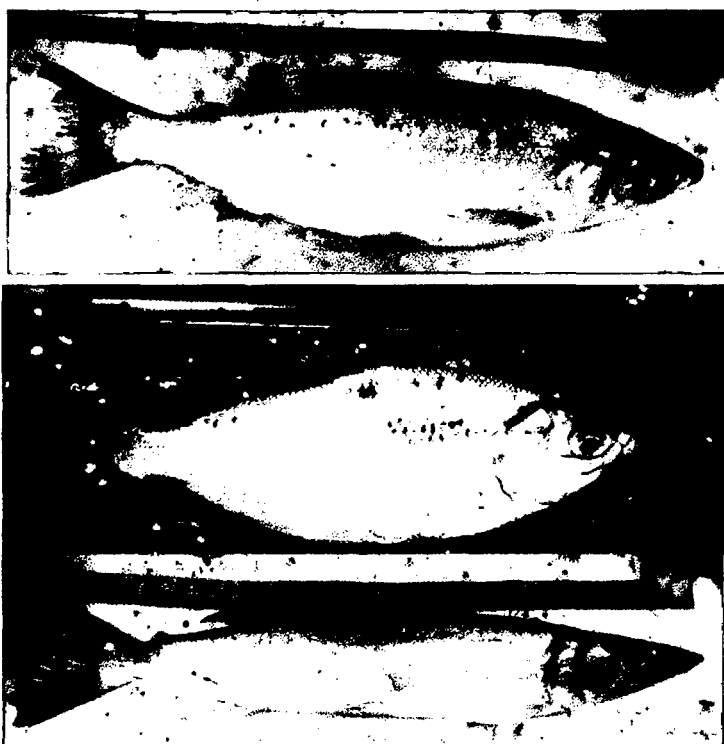


Foto 10. Peces de la familia Characidae; los más frecuentes: "yahuarachi", "ractacara" y "pez zorro".