UNIVERSIDAD NACIONAL INTERCULTURAL DE LA AMAZONIA

FACULTAD DE INGENIERIA Y CIENCIAS AMBIENTALES

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERIA AGROFORESTAL ACUICOLA

ICTIOFAUNA Y ANALISIS DE LA INTEGRIDAD BIOTICA DE LA LAGUNA PERNAMBUCO EN LA CC. NN CONTA-PURÚS.

TESIS PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE

INGENIERO AGROFORESTAL ACUICOLA

PRESENTADO POR:

BACHILLER. AYARZA VÁSQUEZ, FRANCO

YARINACOCHA – PERU
2020

DEDICATORIA

A Dios y a mis amados padre José Ayarza y Madeleyne Vásquez, por brindarme su amor incondicional, fortaleza y sabiduría, que me ayudaron y me ayudan a vencer muchos obstáculos en momentos difíciles.

INDICE

Pg.

I.INTRODUCCIÓN 1
II.REVISION DE LITERATURA 2
2.1. Antecedentes de la investigación 2
2.2. Bases teóricas 4
2.2.1. Ictiofauna 4
2.2.2. Índice de Integridad Biótica 4
2.2.3. Reserva comunal Purús 6
2.2.4. Caracterización del Espacio Ecológico de la laguna Pernambuco-Conta 7
2.2.5. Objetivos y normativa del ordenamiento pesquero 7
2.2.6. Las consideraciones que se deben tener presentes antes de seleccionar un arte de pesca son: 7
2.2.7. Las consideraciones que se deben tener presentes antes de seleccionar un arte de pesca son: 8
III. Métodos 10
3.1. Ubicación y descripción 10
3.1.1. Ubicación 10
3.1.2 Descripción del área de estudio 10
3.2. Identificación del material experimental 10
3.3. Procedimiento 11
a) Definición de estaciones de muestreo 11
b) Pesca 11
c) Cálculos de los índices 14
d) Cálculo del Índice de Integridad Biológica 14
3.4. Poblacion y muestra 15
A) Población de captura con la red trampera 15
b) Tamaño de la muestra 15
3.5. Recolección de datos 16
A) Fuente de información primaria 16
B) Unidad experimental y unidad de medición 16
c) Tipo de muestreo 16
d) Técnica de recolección de datos 16
3.6 Procesamiento de datos 16
IV. RESULTADOS 17

4.1. Descripción del área de estudio……17
4.2. Caracterización de la ictiofauna 17
4.2.1. Composición y riqueza en el área de estudio 17
4.2.2 Composición y Riqueza por estaciones 20
4.2.3 Abundancia 21
4.3 Índices de diversidad 24
4.4. Índice de Integridad Biológica (IBI) 25
V. DISCUSIÓN 26
VI. CONCLUSIONES..... 29
VIII. BIBLIOGRAFIA..... 30
IX. ANEXO..... 36

ÍNDICE DE TABLAS

Pg.

En el texto

Tabla 1. Lista taxonómica de la Ictiofauna registrada en la laguna Pernambuco, CC NN Conta, Purus, Ucayali. 2018 – 2019 17

Tabla 2. Resumen de la Riqueza (S) y abundancia (N) íctica por órdenes, registrada en la laguna Pernambuco, CC NN Conta, Purus, Ucayali. 2018 – 2019 18

Tabla 3 .Resumen de la Riqueza (S) íctica por órdenes, familias y especies registradas en la Estación 1. Laguna Pernambuco, CC NN Conta, Purus, Ucayali. 2018 – 2019 20

Tabla 4 .Resumen de la Riqueza (S) íctica por órdenes, familias y especies registradas en la Estación 2. Laguna Pernambuco, CC NN Conta, Purus, Ucayali. 2018 – 2019 21

Tabla 5 .Resumen de la Riqueza (S) íctica por órdenes, familias y especies registradas en la Estación 3. Laguna Pernambuco, CC NN Conta, Purus, Ucayali. 2018 – 2019 21

Tabla 6 .Resumen de la Riqueza (S) y abundancia (N).Laguna Pernambuco, CC NN Conta, Purus, Ucayali. 2018 – 2019 22

Tabla 7. Cálculo del índice de Shanon Wienner Laguna Pernambuco, CC NN Conta, Purus, Ucayali. 2018-2019 24

Tabla 8. Cálculo del índice de Margalef. Laguna Pernambuco, CC NN Conta, Purus, Ucayali. 2018 – 2019. 24

En el Anexo

Tabla 9. Categorías y atributos considerados en el modelo de aplicación del IBI. 37

Tabla 10. Calificación del estado de conservación de los cuerpos de agua, IBI 38

Tabla 11. Categoría de Riqueza y Diversidad de especies: número de especies de los grupos más representativos de la Amazonia peruana 39

Tabla 12. Categoría de la composición trófica de las especies: de acuerdo a referencia bibliográfica. 40

Tabla 13. Categoría de Abundancia 41

Tabla 14 Ficha de muestreo de peces de la laguna Pernambuco CC. NN Conta-Purus. ... 42

Tabla 15. Ficha de muestreo de peces de la laguna Pernambuco CC. NN Conta-Purus. .. 43

Tabla 16. Especificación del monitoreo de la red trampera..... . 44

Tabla 17. Cálculo del Índice de Integridad Biótica. 45

Tabla 18. Estación N°1 Fecha de muestro 15/10/18. Red 4”……46

Tabla 19. Estación N°1 Fecha de muestro 15/10/18. Red 3.5”……46

Tabla 20. Estación N°2 Fecha de muestro 15/10/18. Red 4”……..47

Tabla 21. Estación N°2 Fecha de muestro 15/10/18. Red 3.5”……..…47

Tabla 22. Estación N°3 Fecha de muestro 15/10/18. Red 4”……..48

Tabla 23. Estación N°3 Fecha de muestro 15/10/18. Red 3.5”……..48

Tabla 24. Estación N° 1 Fecha de muestro 15/11/18. Red 3.5”……..49

Tabla 25. Estación N° 1 Fecha de muestro 15/11/18. Red 4”…… 49

Tabla 26. Estación N°2. Fecha de muestro 16/10/18. Red 4”……..50

Tabla 27. Estación N°2. Fecha de muestro 16/10/18. Red 3.5”……..50

Tabla 28. Estación N°2. Fecha de muestro 15/10/18……..…50

Tabla 29. Estación N°1. Fecha de muestro 15/12/18. Red 4”……..51

Tabla 30. Estación N°1. Fecha de muestro 16/12/18. Red 3.5”……..51

Tabla 31. Estación N°2. Fecha de muestro 15/12/18. Red 4”…….52

Tabla 32. Estación N°1. Fecha de muestro 01/01/2019. Red 4”……..52

ÍNDICE DE FIGURAS

Pg.

Figura 1. Ubicación de la laguna Pernambuco y distribución de los principales centros poblados cercanos 10

Figura 2. Ejemplar de *P. nigricans* 18

Figura 3. Ejemplar de *E. dispilurus* 18

Figura 4. Riqueza de peces por órdenes, en la laguna Pernambuco, CC NN Conta, Purus, Ucayali. 2018 – 2019 18

Figura 5. Riqueza de peces por familias, en la laguna Pernambuco, CC NN Conta, Purus, Ucayali. 2018 – 2019 19

Figura 6. Ejemplar de Hypostomus sp 19

Figura 7. Ejemplar de M. duriventre 19

Figura 8. Abundancia de peces por órdenes. Laguna Pernambuco, CC NN Conta, Purus, Ucayali. 2018 – 2019 19

Figura 9. Ejemplar de S. rhombeus 23

Figura 10. Ejemplar de P. natteri 23

Figura 11 .Abundancia de peces por familias. Laguna Pernambuco, CC NN Conta, Purus, Ucayali. 2018 – 2019 23

Figura 12. Estado de conservación de IBI. Laguna Pernambuco, CC NN Conta, Purus, Ucayali. 2018 – 2019 25

Figura 13. Colocando red trampera. 53

Figura 14. Colocando red trampera. 53

Figura 15. Colocando red trampera. 54

Figura 16. Revisando la red trampera. 54

Figura 17. Midiendo ejemplar capturado 55

Figura 18. Pesando ejemplar capturado 55

Figura 19. Pesando ejemplar capturado 56

Figura 20. Midiendo ejemplar capturado 56

Figura 21. Ejemplar de *Prochilodus nigricans* capturado 57

RESUMEN

El estudio se realizó en la laguna Pernambuco, ubicada en la comunidad nativa Conta cuyas coordenadas son E 310996 S 8917068 situado a 3 km, de Puerto Purús, región de Ucayali. Los objetivos de la presente investigación fueron: determinar la ictiofauna, calcular los índices de Shannon-Wiener (H') y Índice de Margalef (d'), y realizar el análisis de la integridad biótica de la laguna Pernambuco en la CC. NN Conta - Purús.

Se registraron la fecha, y se seleccionaron tres estaciones dentro de la laguna, estas estaciones de pesca fueron georreferenciadas en coordenadas UTM. Se obtuvieron los peces con los siguientes artes de pesca: 7 redes de cortina denomina "trampera" con apertura de malla de 3" a 4.5", de 60 metros de largo y altura de 1,5m, 1 red de arrastre con diámetro de hilo 24" de abertura de malla 2 ½ de largo 60 metros de altura 1.5m.

Se colectaron 493 individuos, identificándose 18 especies de peces agrupados en 17 géneros, 8 familias y tres órdenes. Los Characiformes y Siluriformes constituyeron el 84% con 7 familias y 16 géneros; los Perciformes con solo 1 especie (15%) del total con 1 familias y 1 género. La familia Characidae tuvo mayor riqueza seguido por Curimatidae.

El índice de Shanon Wienner (H´) fue de 2.437, que significa que la laguna tiene una diversidad moderada. El índice de Margalef (d´) tuvo un valor de 2.742, indicando una diversidad moderada.

En cuanto al Índice de Integridad Biológica (IBI) se obtuvieron valores de 28 a 38, donde dos de las tres estaciones calificaron como buena (E1), y una como regular.

Palabras clave: Índice de integridad biótica, índice de Shanon Wienner, Índice de Margalef, Ictiofauna, Characiformes, Siluriformes.

ABSTRACT

The study was conducted in the Pernambuco lagoon, located in the native community Conta whose coordinates are E 310996 S 8917068 located 3 km from Puerto Purús, Ucayali region. The objectives of the present investigation were: to determine the ichthyofauna, calculate the Shannon-Wiener (H ') and Margalef (d') indexes, and perform the analysis of the biotic integrity of the Pernambuco lagoon in the CC. NN Conta - Purús.
The date was recorded, and three stations were selected within the lagoon, these fishing stations were georeferenced in UTM coordinates. The fish were obtained with the following fishing gear: 7 curtain nets called “trapper” with mesh opening from 3 ”to 4.5”, 60 meters long and 1.5m high, 1 trawl net with wire diameter 24 ”mesh opening 2½ long 60 meters high 1.5m. 493 individuals were collected, identifying 18 species of fish grouped into 17 genera, 8 families and three orders. The Characiformes and Siluriformes constituted 84% with 7 families and 16 genera; the Perciformes with only 1 species (15%) of the total with 1 families and 1 gender. The Characidae family had greater wealth followed by Curimatidae.
The Shanon Wienner (H´) index was 2,437, which means that the lagoon has a moderate diversity. The Margalef index (d´) had a value of 2,742, indicating a moderate diversity. Regarding the Biological Integrity Index (IBI), values from 28 to 38 were obtained, where two of the three stations qualified as good (E1), and one as regular.

Key Words: Biotic integrity index, Shannon Wiener index, Margalef index, Fish wildlife, Characiforms, Siluriforms.

I.INTRODUCCIÓN

Las Áreas Naturales Protegidas constituyen una parte fundamental del Patrimonio Natural del Perú, no solo porque conservan muestras representativas de nuestra diversidad, sino también por los importantes servicios ambientales que ofrecen, por lo que es necesario realizar estudios que conduzcan a un adecuado manejo ictico (SERNANP 2012).

El área de manejo en la que se ha realizado esta investigación está integrada en la zona de amortiguamiento de la Reserva Comunal Purús y también es un lugar cercano a la concesión de Conservación de Manejo de Bosques sin fronteras (Pro Purús 2015). Para determinar el estado de conservación de la laguna en estudio se utilizó el índice de la integridad biótica o IBI, creado por Karr en 1981 y aplicado en el entorno amazónico con éxito (Ortega *et al*. 2007).

La laguna Pernambuco objeto de este trabajo es una fuente importante de peces que aportan nutrientes, que sirven como alimento para las poblaciones indígenas de la zona de Purús, y la venta de estos peces es una fuente de ingresos para el poblador local.

La laguna Pernambuco al tratarse de un cuerpo de agua muy cercano a la localidad de Puerto Esperanza, Capital de la Provincia de Purús, abastece de pescado a las Comunidades de Conta y San José, para su alimentación diaria.

Es necesario un estudio que evalúe la diversidad de los peces, ya que como se ha mencionado en los últimos años se ha evidenciado sobrepesca en la laguna Pernambuco, con nueva información se generarán propuestas de manejo de este importante cuerpo de agua.

Denominamos ictiofauna a los grupos de peces de diversos niveles tróficos entre los que podemos citar: omnívoro, carnívoro o herbívoro (Sostoa et al. 2005).

De la misma manera se pretende sensibilizar a la CC. NN Conta sobre el estado de uno de sus cuerpos de agua más importantes, a fin de preservar sus recursos para las futuras generaciones, fomentando de esta forma la sostenibilidad del aprovechamiento de recursos acuáticos en el largo plazo.

Para éste trabajo se determinó la ictiofauna, se calculó los índices de Shannon-Wiener (H') y Índice de Margalef (d’), y se realizó el análisis de la integridad biótica de la laguna Pernambuco en la CC. NN Conta - Purús.

II.REVISION DE LITERATURA

2.1. Antecedentes de la investigación

Los estudios basados en el Índice de Integridad Biológica son poco comunes en el entorno amazónico peruano, Ortega et al (2007) aplicó éste modelo en cuerpos de agua amazónicos del nororiente de nuestro país, más precisamente en el Bajo Huallaga, entre Tarapoto y Yurimaguas; empleando el Índice de Integridad Biológica (IBI), no obstante modificó el planteamiento original para adaptarlo al entorno de su estudio.

Más comunes son los estudios taxonómicos de los que se han realizado desde estudios a profundidad al conocido Inventario Biológico Rápido (IBR**)** como el de Alverson *et al* (2001) realizado en el Parque Nacional Cordillera Azul, ubicado en el departamento de Loreto, éstos trabajos a pesar de su nombren brindan datos valiosos sobre el estado de los ambientes acuáticos, número de especies e inclusive nuevos registros de especies íxticas como las 22 especies registradas por Alverson *et al* (2001) para el PNCA.

En un acápite especies de los estudios taxonómicos de peces están los trabajos realizados en las reservas naturales, de los cuales resaltamos dos, el primero el de Araujo (2010) que realizó su estudio en la Reserva Nacional Tambopata y en el Parque Nacional Bahuaja Sonene en época seca, hallando 148 especies lo que lo convierte en una interesante zona de estudio. El siguiente trabajo es el de Ortega *et. al* (2007) que trabajaron en los Parques Nacionales: Tingo María y Cordillera Azul, muestreando en quebradas y ríos, y registrando un total de 52 a 54 especies.

No dejaremos de mencionar a otros trabajos realizados en importantes cuencas de nuestro país, como, por ejemplo, el trabajo de Meza (2014) que estudió parte de la cuenca del río Huallaga, identificando 64 especies de peces. El Río Inambari, Madre de Dios, también fue objeto de un estudio similar realizado por Palacios (2006), el cual recolectó 52 especies, tomando nota también de la importancia de la altitud y de los cuerpos de agua evaluados, factores que determinan la abundancia de peces, y por último mencionamos a Hidalgo *et al* (2004) que estudió los ríos Ampiyacu, Apayacu, Yaguas y Medio Putumayo hallándose una gran riqueza de especies expresada en el npumero de 207 especies.

Estudios centrados en volumen de captura de peces como el realizado por Rettis (2016) pueden darnos algunos alcances sobre la riqueza de peces en determinado cuerpo de agua, como lo hallado en la laguna Imiría, Pucallpa, donde se halló 48 especies de peces.

Por último, presentamos un estudio de riqueza de peces realizado en otras latitudes como el hecho por Hidalgo *et al (*2008), en la Z.R. Güeppí, hallando 184 especies, que nos indica una alta diversidad íctica.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Ictiofauna

Denominamos ictiofauna a las comunidades de peces que incluyen diferentes niveles tróficos tales como: omnívoro, insectívoro, planctívoro, piscívoro (Sostoa et al. 2005).

El término ictiofauna se refiere a la cantidad de especies de peces que existen en una determinada zona geográfica, es decir todos los órdenes y sus correspondientes familias y especies, en el Perú país se tienen registradas 1064 especies de peces, de los cuales en porcentajes iguales encontramos a Characiformes y Siluriformes y un pequeño margen lo ostentan los Gymnotiformes (Chuctaya 2014).

2.2.2. Índice de Integridad Biótica

Con el fin de determinar el estado de conservación de los ambientes acuáticos el índice de la integridad biótica IBI fue creado por Karr (1981), en nuestro país Ortega *et al*. (2007) realizó una adaptación de este índice para los hábitats amazónicos del Perú.

Los datos para determinar este índice se obtienen básicamente de la composición de especies de cada zona muestreada. El valor de 1 indica el menor valor del atributo, y 5 para el máximo, se asume que el 3 es el valor intermedio.

El menor número (12) nos indica un sistema muy deteriorado, y el valor 60 corresponde a sistemas prístinos, anexo (tabla 9).

Categoría de Riqueza y Diversidad de especies: número de especies de los grupos más importantes de la Amazonia peruana. (Karr 1981 citado por Ortega et al 2007).

Existen varias categorías que son utilizadas para la determinación del Índice de Integridad Biótica (Anexo 1), podemos mencionar la cantidad de especies: en cada muestra o zona de muestreo, y taxones u ordenes propios de los Ostariophysi y no Ostariophysi, además de considerar especies *tolerantes.*

-**Characiformes:** Peces con cabeza relativamente pequeña a mediana, boca terminar. Línea lateral completa, con 39-41 escamas. Aleta dorsal con 12 radios, anal con 9 a 11 radios anales ramificados, taxón muy especializado y a la vez muy diverso por el tipo de alimentación (Roberts T.R 1974).

-**Siluriformes:** Los Siluriformes son peces que carecen de escamas y su cuerpo es desnudo o está cubierto con placas o escudos óseos. Estos peces poseen barbillones maxilares y/o mentonianos, pudiendo ser de diferente longitud; los dientes están dispuestos en fajas dentarias (Labastidas, 2005).

-Gymnotiformes: Son peces representativos de la Amazonía. Tienen cuerpo alargado, ojos pequeños y una aleta anal larga; a menudo las aletas dorsal y pélvica, no están presentes. Como característica adicional poseen un órgano eléctrico que los ubica dentro de su entorno (Rivadeneira y Anderson, 2010).

Categoría de la composición trófica de las especies

Se consideran tres grupos tróficos principales según Ortega *et al (*2007), los que son:

Omnívoros: se consideran peces omnívoros a los que se alimentan tanto de vegetales como de animales, según la ocasión. Los peces omnívoros son animales mucho más oportunistas, con mayor capacidad de adaptación a su medio (Recio 2016).

Detritívoros: se denominan peces detritívoros, es decir, vertebrados acuáticos oportunistas que se alimentan de desechos de otros peces (Recio 2016).

Carnívoros: se denomina peces carnívoros a los que se alimentan de otros peces más pequeños; así como de un gran número de animales invertebrados (Recio 2016).

Categoría de Abundancia y condición:

En éste acápite se considera el número de individuos, si están saludables o no, y si presentan alguna injuria o mutilación (Karr 1981 citado por Ortega et al 2007).

2.2.3. Reserva comunal Purús

-Reserva comunal

La reserva comunal de Purús RCP es un área natural protegida (ANP) cercana a las comunidades nativas de Purús, donde habitan pueblos indígenas Huni Kuin, Sharanahua, Madijá (Madijá), Mastanahua, Asháninka, Amahuaca (SERNANP 2012).

-Reserva comunal Purús

Creada el 6 de julio de 2000, la Zona Reservada del Alto Purús tiene una extensión de 5.101.945 ha, y resalta su importancia por acoger cabeceras de ríos importantes de la zona como el Alto Purús o el Curanja, entre otros (SERNANP 2012).

- Límites de la reserva comunal alto Purús

Los límites de la actual Zona Reservada los demarcan el Hito Internacional Nº 32 situado en la línea de frontera Perú-Brasil, la Comunidad Nativa Santa Rey, y las comunidades nativas de Balta, Laureano, Santa Margarita, Gastabala, San Marcos, Cashuera, Canta Gallo, Conta, entre otras (SERNANP 2012).

2.2.4. Caracterización del Espacio Ecológico de la laguna Pernambuco-Conta:

- Ubicación:

La Laguna Pernambuco está ubicada en la parte media del Rio Purús y en la parte baja del rio La Novia en el distrito de Purús, provincia de Purús, región de Ucayali (Pro Purús 2015)

Los principales afluentes del rio Purús son las quebradas ubicadas en las comunidades nativas Grau, San Marcos, Bufeo, Pikiniki y La Novia (Novoa 2007).

Con respecto al promedio de la precipitación anual es 1,800 mm. Durante la época más seca, es decir los meses entre mayo y octubre. La temperatura promedio es de 25° C y la humedad relativa promedio fluctúa entre 75 y 82% (Sernanp 2012).

2.2.5.Objetivos y normativa del ordenamiento pesquero

El Reglamento de Ordenamiento Pesquero, tiene como objetivo la correcta gestión de los recursos pesqueros en la Amazonía peruana, entre ellos se consideran los conceptos de sostenibilidad, aprovechamiento racional y crecimiento económico (Ministerio de Pesquería, 2001).

El reglamento se aplica a todas las personas naturales y jurídicas que se dediquen a la pesca, a los procesadores, acopiadores, transportistas, comerciantes de productos hidrobiológicos amazónicos, así como acuarios comerciales, a diversas instituciones que se dediquen a la promoción de la gestión e investigación de los recursos pesqueras y las Direcciones Regionales de Pesquería y otras instituciones públicas (Ministerio de Pesquería, 2001).

2.2.6. Las consideraciones que se deben tener presentes antes de seleccionar un arte de pesca son:

a) Los objetivos del muestreo; de manera general existen tres objetivos principales:

1) Caracterizar la estructura, composición y distribución espacial y temporal de la ictiofauna (densidad y abundancia relativa).

2) Colecta de organismos vivos o muertos para diversos estudios.

3) Peces para implementar una colección.

b) Tipo y dimensiones del hábitat.

c) Ubicación de las especies en la columna de agua.

d) El tamaño de los peces que se desean colectar.

El equipo de pesca para realizar este tipo de trabajos podría constar de: atarrayas, trampas, anzuelos, redes utilizadas por los pescadores artesanales, debiéndose usar tal o cual, dependiendo de los objetivos del muestreo, manifestados en el acápite a) (von Brandt 1964; Nedelec 1975; Hayes et al1996 citado por Espinosa 2014).

2.2.7. Principales características de las artes de pesca utilizadas en Ucayali

-Redes agallarás

Hubert (1996) citado por Espinoza (2014) indica que su forma de actuar es la siguiente, al estar la red a manera de una cortina de arriba del cuerpo de agua hacia abajo, y el pez al pasar a través de la red se enreda por la zona de sus opérculos y que al intentar zafarse se va enredando cada vez más Los pescadores la revisan cada cierto tiempo para “cobrar” la pesca. La abertura de la malla es variable según las especies a capturar.

-Atarraya o Tarrafa.

Es un arte de pesca muy conocido y fácil de utilizar, ésta es una red circular, está cargada de plomos y tiene una cuerda para jalar en el centro. Su diámetro oscila de uno hasta cuatro metros, con una apertura de coco de 1 a 2 cm. Utilizada lanzándola al aire y al caer ésta formar un círculo, al llegar al fondo la red se cierra y al ser jalada se “cobra” la pesca (Mercado 1959 citado por Espinoza 2014).

-Arrastradora de Playa.

Ostenta de entre 60 y 120 metros de largo por 1.50 a 8 metros de altura. La apertura de malla va de 1 ½” a 3 “y consta de una relinga superior con flotadores de material sintético, la relinga inferior tiene pesos o plomos, tiene además extremos o mangos de madera en cada lado, con cabos para jalar la red hacia la playa. Utilizada en época de vaciante en playas de ríos y cochas (Tello 1995).

III. MÉTODOS

3.1. Ubicación y descripción

3.1.1. Ubicación

El estudio se realizó en la laguna Pernambuco, ubicada en la comunidad nativa Conta cuyas coordenadas son E 310996 S 8917068 situado a 3 km, de Puerto Purús, región de Ucayali con una temperatura de 28 °C, a una altitud 154 msnm y promedio de la precipitación anual es 1,800 mm.

Fuente: Pro Purús (2015)



Figura 1: Ubicación de la laguna Pernambuco y distribución de los principales centros poblados cercanos.

3.1.2 Descripción del área de estudio

La comunidad nativa Conta pertenece al pueblo indígena Huni Kuin de 132 habitantes y 30 familias, accesible por vía fluvial en 20 minutos en un motor Peke Peke de 05 HP; el lugar tiene local comunal, botiquín comunal, instituciones educativas de instrucción inicial, primaria y secundaria. Los habitantes de esta comunidad en su mayoría, profesan la religión evangélica. La comunidad tiene dos principales actividades económicas: la caza y la pesca de subsistencia. En la CC NN Conta, existen 1 Asociación de Pescadores Artesanales (APA), conformada por 30 agremiados (Pro Purús 2015).

3.2. Identificación del material experimental

Se obtuvieron peces de ambientes naturales, la colecta se realizó con el siguiente arte de pesca.

a) Red de cortina denomina “trampera”

Se utilizaron 7 redes blancas de monofilamento con diámetro de hilo de 3”, las aperturas de malla entre 3”; y 3 redes con apertura de malla 4.5”, todas las redes con 60 metros de largo y una altura de 1,5m.

b) Se utilizó una red de arrastre con diámetro de hilo 24” de abertura de malla 2 ½ de largo 60 metros de altura 1.5m. En cada lugar de muestreo se realizaron 4 faenas de pesca.

3.3. Procedimiento

a) Definición de estaciones de muestreo

I. Identificación in situ y fase de campo

La zona de la investigacion, se encuentra a 30 minutos a pie desde Puerto Esperanza, y a 10 minutos en motor peke peke de 5 HP.

Se realizó una reunión con la Asociación de Pescadores artesanales (APA), siendo el presidente quien designó a los pescadores que colaboraron con el estudio.

II. Descripción del ambiente de la laguna Pernambuco

Es de origen meandrico, resultado del cambio de cauce del rio Purús y varia de acuerdo al nivel de lluvias. Según Novoa (2007), indica que la temperatura promedio del agua es de 27,1 ºC, la transparenciade 93 cm, la conductividad eléctrica tuvo el valor de 143.3 uS/cm, el color del agua fue blanco verdosa debido a la abundancia de plancton.

III. Datos de georreferenciación de la laguna Pernambuco y las estaciones de muestreo.

Se registraron la fecha, y se seleccionaron tres estaciones dentro de la laguna, estas estaciones de pesca fueron georreferenciadas en coordenadas UTM.

b) Pesca

Para este procedimiento se emplearon las siguientes redes, señalándose además su modo de empleo y manejo.

-Red trampera

Las redes tuvieron las siguientes características: 7 redes con diámetro de hilo de 3 con apertura de malla de 3”, y 3 redes con diámetro de hilo de 3 con apertura de malla de 4.5”.

Para el transporte de estación a estación dentro de la laguna Pernambuco, Se utilizaron una canoa a remo.

En cada estación de muestreo se colocaron 10 redes “trampera”, la hora en que se las colocó fue a las 5:00 pm. A todas las redes se les revisó cada dos horas hasta la medianoche. Con este procedimiento se utilizaron 3 días para todo el estudio.

Se empleó para la toma de datos los siguientes instrumentos: Ictiometro, balanza gramera, bandeja para colocar la muestra, cámara fotográfica. Se registraron las características biométricas (longitud y peso) de cada individuo; Posteriormente se identificaron los especímenes con el nombre vulgar, y también mediante un catálogo de peces, por su nombre científico, orden y familia, se calcularon en gabinete la abundancia, el volumen, la diversidad de especies existente en el cuerpo de agua y Por último se conservaron con alcohol en bolsas herméticas y se pusieron en un cooler. Los peces no identificados se enviaron al Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional de San Marcos a fin de poder identificarlos.

Colocación y manejo de la red trampera

Paso 1. Se colocaron la red a las 5:00 pm de la tarde, posteriormente se amarraron por separado, de extremo a extremo con hierbas flotantes, y también se dejaron verticalmente templado en los orillales, cerrando totalmente los lugares con vegetación. Se colocaron a las 5:00 p.m. está es una metodología habitual de los pescadores artesanales que trabajan con éste arte.

Paso 2. Se revisaron cada 3 horas aproximadamente, dependiendo del movimiento y ruido que los peces emitían, haciendo un total de 6 calas culminado a las 2 o 4 de la tarde del siguiente día.

Paso 3. Por cada calada (levantamiento de las redes) se contaron los peces y se identificaran las especies.

Paso 4. Se conservaron en bolsa hermética con alcohol al 10 % para poner las muestras en el cooler.

Paso 5. Las especies que no se pudieron identificar se enviaron a un especialista de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos UNMSM.

Red rastrera anchovetera

Con la ayuda de los responsables de pesca la asociación de pescadores artesanales APA, encargados del control, manejo y vigilancia comunal, se utilizaron la red rastrera con apertura de malla anchovetera de largo 10 metros de largo y de altura 2m, por las orilla se realizará 4 faenas, con la ayuda de un Ictiómetro y balanza se tomaron los datos biométricos y por último con el catálogo taxonómico, se identificaron las especies. Los pasos son los siguientes:

Paso 1. Se realizaron 4 faenas en cada estación de muestreo.

Paso 2. Se colocó la red rastrera de largo, donde que se tuvieron que unir los extremos formando así una bolsa por lo cual los peces no tuvieron por donde escaparse.

Paso3. Se realizó la biometría con la ayuda de un Ictiómetro se medirá longitud estándar, horquilla, total y con la balanza se pesarán los especímenes. Los datos biométricos se obtuvieron como referencia de la investigación de (Rettis 2016):

Longitud estándar: se midieron desde la cabeza hasta el final de las escamas.

Longitud horquilla: Se midieron el largo desde la punta del hocico hasta el fin de los rayos medios de la aleta caudal.

Longitud total: Se realizaron la medición longitudinal desde la boca hasta el extremo de la cola del pez. Para la toma de datos, se colocaron a cada individuo sobre el Ictiómetro, registrándose el tamaño en centímetros (cm), al pez por el dorso.

Peso total: Se refiere a la biomasa de cada individuo. Para éste procedimiento se colocaron a cada pez dentro de una bolsa, luego se colgando sobre la balanza gramera, registrándose de esa forma el peso exacto en kilogramos.

Paso 4. Se conservaron en bolsa hermética y en envase de vidrio con alcohol al 10%.

Paso 5. Se Identificaron las especies con claves taxonómicas en laboratorio, los peces capturados en las redes fueron identificados a nivel de orden, familia y/o nombre local con la ayuda de un catálogo de peces (Rettis 2016).

c) Cálculos de los índices

Los índices se obtuvieron de la siguiente formula tomando como referencia de la investigación de (Meza 2014):

-Índice de Shannon-Wiener (H'): se obtuvieron la riqueza de especies y su abundancia. Este índice relaciona número de especies con el número de individuos por cada especie (Magurran 2004)

$H' = -\Sigma\ pi^* \log 2\ pi$

pi = ni / N abundancia proporcional de una especie

ni: # de individuos de la especie i.

N: # total de individuos de toda la especie

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

d´= (S-1)/LnN

S: riqueza

N: abundancia

d) Cálculo del Índice de Integridad Biológica

Para determinar el (IBI) se utilizaron la el aporte de Ortega *et al*. (2007), detallado en los Anexos 1 al 7.

Los datos para determinar este índice se obtienen básicamente de la composición de especies de cada zona muestreada. El valor de 1 indica el menor valor del atributo, y 5 para el máximo, se asume que el 3 es el valor intermedio. El menor número (12) nos indica un sistema muy deteriorado, y el valor 60 corresponde a sistemas prístinos (Ortega *et al.* 2007).

3.4. Poblacion y muestra:

A) Población de captura con la red trampera

La población estuvo constituida por los peces que hay en la laguna Pernambuco.

b) Tamaño de la muestra

La muestra estuvo conformada por las calas efectuadas tanto por la red trampera como por la red rastrera, que sumaron un total de 40 calas, sumando las dos artes de pesca (Jaymes, 2017).

3.5. Recolección de datos

A) Fuente de información primaria

Se obtuvieron mediante la captura del medio natural con el arte de pesca denominada trampera con abertura de la malla 3 y 4,5", y con la red de arrastre anchovetera con abertura de la malla 1 cm.

B) Unidad experimental y unidad de medición

La unidad experimental fueron los peces de la cocha Pernambuco, capturados en los meses de setiembre a enero, en las 3 estaciones.

c) Tipo de muestreo

El tipo de muestreo a utilizar fue de tipo sistemático - intencional.

d) Técnica de recolección de datos

El instrumento para la recolección de datos fue la ficha del **anexo 7,** teniendo en consideración lo siguiente:

- Ficha para peces capturados donde se reportará especie y número de individuos por especie.
- De los peces no identificados in situ se tomarán ejemplares y se conservarán envase con 10% de formol.
- Se identificará en el laboratorio de la UNIA.
- Los que no fueron identificados, fueron enviados al laboratorio de Ictiología, del Museo de Historia Natural de la Universidad Mayor de San Marcos para la identificación taxonómica.

3.6. Procesamiento de datos.

Se recolectaron los datos en fichas elaboradas de peso y longitud, serán almacenadas y procesadas en una hoja de cálculo de Microsoft Excel.

Se realizaron los cálculos de los índices propuestos, y así mismo se realizó el cálculo del Índice de Integridad Biótica.

Los datos son presentados en tablas y figuras para su mejor comprensión

IV. RESULTADOS

4.1. Descripción del área de estudio

La laguna Pernambuco se encuentra ubicada dentro del territorio de la comunidad indígena Comunidad Indígena de Conta y anexo de San José, con una forma meándrica tiene una superficie aproximada de 75875 m2, con presencia de Heliconias y pastizal en las orillas. Tiene una profundidad media de 7.7 m, con un pH de 8, una conductividad de 143.3 uS/cm, el color del agua es blanca verdosa con abundante plancton (Novoa, 2006).

4.2. Caracterización de la ictiofauna

4.2.1. Composición y riqueza en el área de estudio

En total se colectaron 493 individuos, identificándose 18 especies de peces agrupados en 17 géneros, 8 familias y tres órdenes. El súper Orden Ostariophysi (Characiformes y Siluriformes) conformó el 84% con 7 familias y 16 géneros; por otro lado los No Ostariophysi (Perciformes) con solo 1 especie (15%) del total con 1 familias y 1 género. (Tabla 1).

Tabla 1. Lista taxonómica de la Ictiofauna registrada en la laguna Pernambuco, CC NN Conta, Purus, Ucayali. 2018 – 2019.

N°	ORDEN	FAMILIA	GENERO	ESPECIE
1	CHARACIFORMES	PROCHILODONTIDAE	*Prochilodus*	*nigricans*
		CHARACIDAE	*Serrasalmus*	*rhombeus*
			Pygocentrus	*nattereri*
			Astyanax	*maximus*
			Moenkhausia	*sp.*
			Odontostilbe	*sp.*
			Brachychalcinus	*sp.*
			Serrapinus	*sp.*
			Mylossoma	*duriventre*
		ERYTHRINIDAE	*Hoplias*	*malabaricus*
		ANOSTOMIDAE	*Schizodon*	*fasciatus*
		CURIMATIDAE	*Potamorhina*	*altamazonica*
			Psectrogastrer	*rutiloides*
			Psectrogastrer	*amazonica*
			Steindachnerina	*guentheri*
2	SILURIFORMES	LORICARIIDAE	*Hypostomus*	*sp.*
		AUCHENIPTERIDAE	*Epapterus*	*dispilurus*
3	PERCIFORMES	CICHLIDAE	*Aequidens*	*tetramerus*

Los órdenes Characiformes y Siluriformes obtuvieron la mayor riqueza con cinco y dos familias respectivamente, mientras que los Perciformes estuvieron representados solo por una por familia. (Tabla 2).



Figura 2. Ejemplar de *P. nigricans*



Figura 3. Ejemplar de *E. dispilurus*

Tabla 2. Resumen de la Riqueza (S) y abundancia (N) íctica por órdenes, registrada en la laguna Pernambuco, CC NN Conta, Purus, Ucayali. 2018 – 2019.

N°	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	N° INDIVIDUOS
1	**CHARACIFORMES**	5	15	373
2	**SILURIFORMES**	2	2	47
3	**PERCIFORMES**	1	1	73
	TOTAL	**8**	**18**	**493**

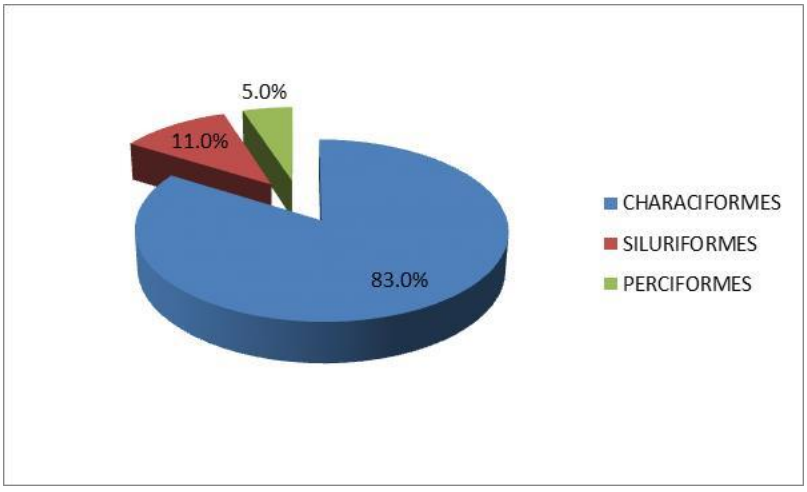


Figura 4. Riqueza de peces por órdenes, en la laguna Pernambuco, CC NN Conta, Purus, Ucayali. 2018 – 2019.

Dentro de las familias, Characidae fue la que tuvo mayor riqueza con 44 %, seguido por Curimatidae con 22%, el resto de familias como cichlidae, prochilodontidae, erythrinidae, anostomidae, loricaridae y auchenipteridae presentado 6% cada una de ellas (Figura 5).

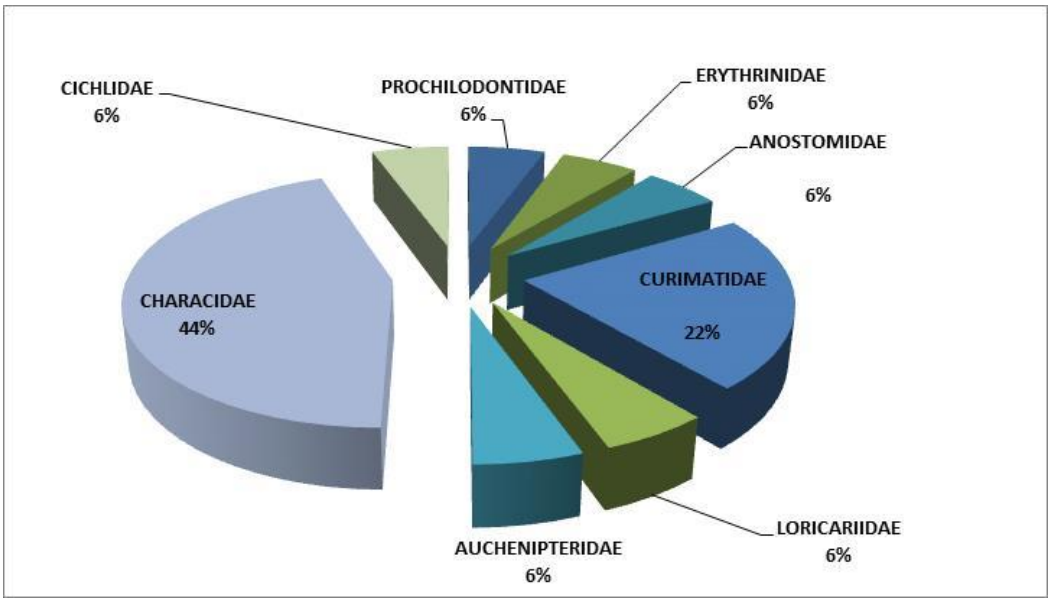


Figura 5. Riqueza de peces por familias, en la laguna Pernambuco, CC NN Conta, Purus, Ucayali. 2018 – 2019.



Figura 6. Ejemplar de *Hypostomus sp.*



Figura 7. Ejemplar de *M. duriventre*

4.2.2 Composición y Riqueza por estaciones

Estación 1.

Se obtuvieron 15 especies (83% del total) conformadas por trece Characiformes (86.6 %) y dos Siluriformes (13.4 %). La familia con mayor riqueza fue Characidae con ocho especies (53.3 %), seguida por Curimatidae con dos (13.3%), mientras que Erythrinidae, Prochilodontidae, Anostomidae, Loricariidae y Auchenipteridae representaron el 33.4% con una especie cada una. (Tabla 3.)

Tabla 3. Resumen de la Riqueza (S) íctica por órdenes, familias y especies registradas en la Estación 1. Laguna Pernambuco, CC NN Conta, Purus, Ucayali. 2018 – 2019.

N°	ORDEN	FAMILIA	GENERO	ESPECIE
1	**CHARACIFORMES**	PROCHILODONTIDAE	***Prochilodus***	***nigricans***
		CHARACIDAE	***Serrasalmus***	***rhombeus***
			Pygocentrus	***nattereri***
			Mylossoma	***duriventre***
			Astyanax	***maximus***
			Moenkhausia	***sp.***
			Odontostilbe	***sp.***
			Brachychalcinus	***sp.***
			Serrapinus	***sp.***
		ERYTHRINIDAE	***Hoplias***	***malabaricus***
		ANOSTOMIDAE	***Schizodon***	***fasciatus***
		CURIMATIDAE	***Potamorhina***	***altamazonica***
			Psectrogaster	***amazonica***
2	**SILURIFORMES**	LORICARIIDAE	***Hypostomus***	***sp.***
		AUCHENIPTERIDAE	***Epapterus***	***dispilurus***
TOTAL				**15**

Estación 2.

Se obtuvieron 13 especies (72.2% del total) conformadas por diez Characiformes (76.9 %), dos Siluriformes (15.3 %), y un Siluriforme (6.6%). La familia con mayor riqueza fue Characidae con cuatro especies (30.7 %), seguida por Curimatidae con tres (23.0%), mientras que Erythrinidae, Prochilodontidae, Anostomidae, Loricariidae, Auchenipteridae y Cichlidae representaron el 46.3% con una especie cada una. (Tabla 4).

Tabla 4. Resumen de la Riqueza (S) íctica por órdenes, familias y especies registradas en la Estación 2. Laguna Pernambuco, CC NN Conta, Purus, Ucayali. 2018 – 2019.

N°	ORDEN	FAMILIA	GENERO	ESPECIE
1	**CHARACIFORMES**	PROCHILODONTIDAE	***Prochilodus***	***nigricans***
		CHARACIDAE	***Serrasalmus***	***rhombeus***
			Pygocentrus	***nattereri***
			Mylossoma	***duriventre***
			Astyanax	***maximus***
		ERYTHRINIDAE	***Hoplias***	***malabaricus***
		ANOSTOMIDAE	***Schizodon***	***fasciatus***
		CURIMATIDAE	***Steindachnerina***	***guentheri***
			Potamorhina	***altamazonica***
			Psectrogaster	***amazonica***
2	**SILURIFORMES**	LORICARIIDAE	***Hypostomus***	***sp.***
		AUCHENIPTERIDAE	***Epapterus***	***dispilurus***
3	**PERCIFORMES**	CICHLIDAE	***Aequidens***	***tetramerus***
TOTAL				**13**

Estación 3.

Se obtuvieron 9 especies (50.0% del total) conformadas por siete Characiformes (77.7 %) y dos Siluriformes (22.3 %). La familia con mayor riqueza fue Characidae con tres especies (33.3 %), seguida por Curimatidae con dos (22.2%), mientras que Erythrinidae, Prochilodontidae, Loricariidae y Auchenipteridae representaron el 44.5% con una especie cada una. (Tabla 5).

Tabla 5. Resumen de la Riqueza (S) íctica por órdenes, familias y especies registradas en la Estación 3. Laguna Pernambuco, CC NN Conta, Purus, Ucayali. 2018 – 2019.

N°	ORDEN	FAMILIA	GENERO	ESPECIE
1	**CHARACIFORMES**	PROCHILODONTIDAE	***Prochilodus***	***nigricans***
		CHARACIDAE	***Serrasalmus***	***rhombeus***
			Pygocentrus	***nattereri***
			Mylossoma	***duriventre***
		ERYTHRINIDAE	***Hoplias***	***malabaricus***
		CURIMATIDAE	***Potamorhina***	***altamazonica***
			Psectrogaster	***rutiloides***
2	**SILURIFORMES**	LORICARIIDAE	***Hypostomus***	***sp.***
		AUCHENIPTERIDAE	***Epapterus***	***dispilurus***
TOTAL				**9**

4.2.3 Abundancia

En total se colectaron 493 individuos, donde el orden Characiformes conformó el 75.2% de la abundancia total, seguido por el orden Perciformes (73 individuos) que representa el 14.8%, y luego por los Siluriformes con 9.5% (47 individuos), (Figura 8; Tabla 6).

Tabla 6. Resumen de la riqueza (S) y abundancia (N) íctica. Laguna Pernambuco, CC NN Conta, Purus, Ucayali. 2018 – 2019.

N°	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	N° INDIVIDUOS
1	**CHARACIFORMES**	5	15	373
2	**SILURIFORMES**	2	2	47
3	**PERCIFORMES**	1	1	73
	TOTAL	**8**	**18**	**493**

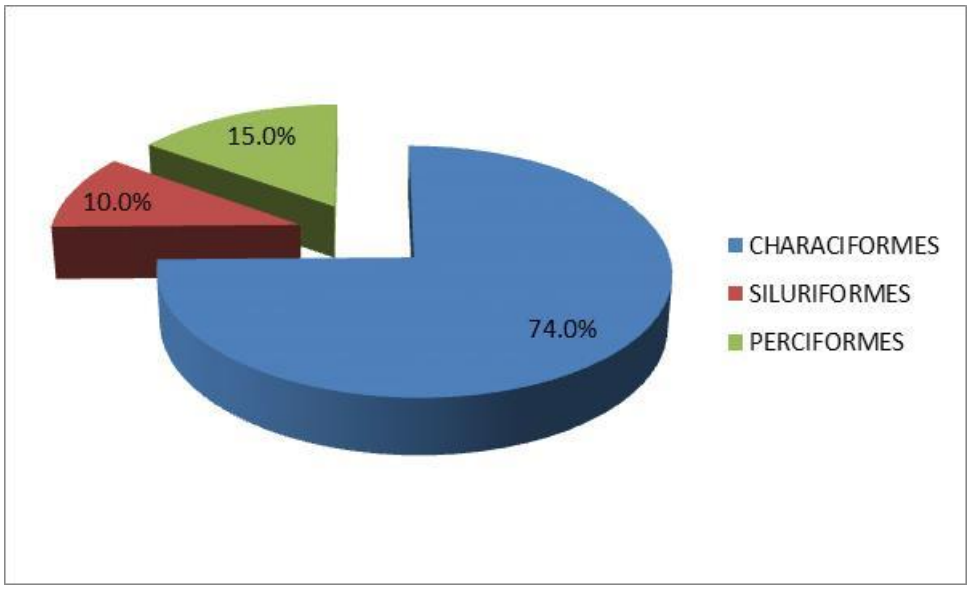


Figura 8. Abundancia de peces por órdenes. Laguna Pernambuco, CC NN Conta, Purus, Ucayali. 2018 – 2019.

La familia más abundante fue Characidae con 41.58% (205 individuos) seguida por Curimatidae 21.50% (106 individuos), Cichlidae 14.81% (73 individuos) y Prochilodontidae 10.34% (51 individuos), las demás alcanzaron juntas el 11.77% (58 individuos). (Figura 11)

Figura 9. Ejemplar de *S. rhombeus*



Figura 10. Ejemplar de *P. natteri*



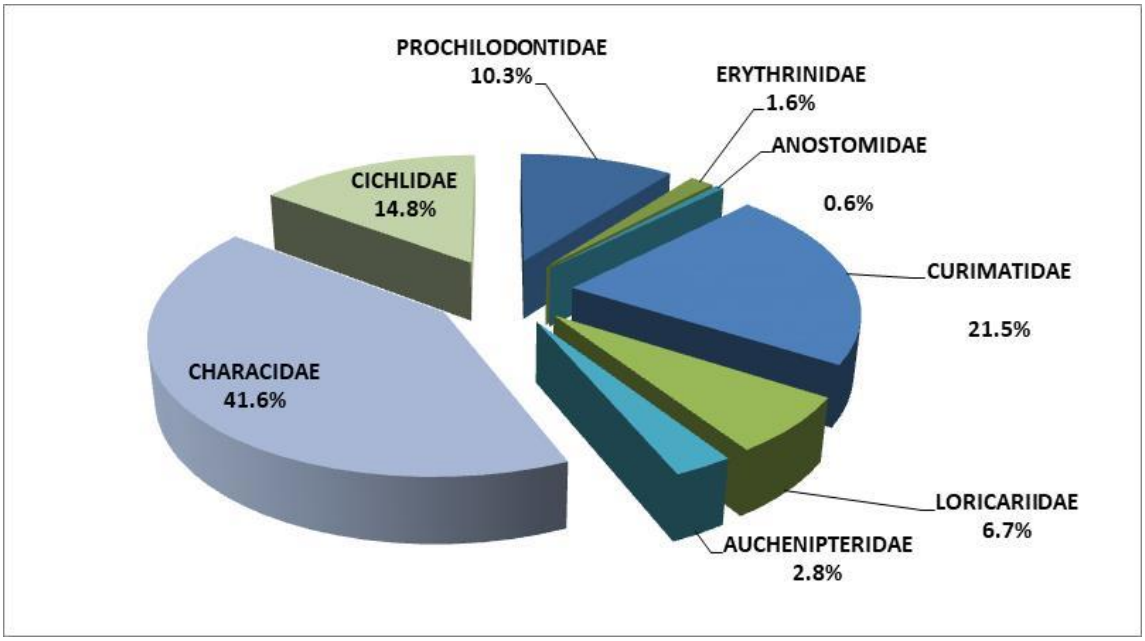


Figura 11. Abundancia de peces por familias. Laguna Pernambuco, CC NN Conta, Purus, Ucayali. 2018 – 2019.

4.3. Índices de diversidad

Indice de Shanon Wienner

El índice de Shanon Wienner (H´) mostró un valor de 2.437, lo cual significa que la laguna en estudio tiene una diversidad moderada. El índice de Margalef (d´) tuvo un valor de 2.742, lo que indica también una diversidad moderada. (Tabla 7 y 8)

Tabla 7. Cálculo del índice de Shanon Wienner Laguna Pernambuco, CC NN Conta, Purus, Ucayali. 2018 – 2019.

N°	Especie	ni	pi	lnpi	pi(lnpi)
1	*Prochilodus nigricans*	*51*	0.103	-2.269	-0.235
2	*Hypostomus sp.*	*33*	0.067	-2.704	-0.181
3	*Schizodon fasciatus*	*3*	0.006	-5.102	-0.031
4	*Epapterus dispilurus*	*14*	0.028	-3.561	-0.101
5	*Serrasalmus rhombeus*	*6*	0.012	-4.409	-0.054
6	*Pygocentrus natteri*	*7*	0.014	-4.255	-0.060
7	*Hoplias malabaricus*	*8*	0.016	-4.121	-0.067
8	*Mylossoma duriventre*	*5*	0.010	-4.591	-0.047
9	*Potamorhina altamazonica*	*39*	0.079	-2.537	-0.201
10	*Psectrogaster rutiloides*	*2*	0.004	-5.507	-0.022
11	*Psectrogaster amazonica*	*3*	0.006	-5.102	-0.031
12	*Astyanax maximus*	*95*	0.193	-1.647	-0.317
13	*Moenkhausia sp.*	*16*	0.032	-3.428	-0.111
14	*Odontostilbe sp.*	*19*	0.039	-3.256	-0.125
15	*Brachychalcinus sp.*	*23*	0.047	-3.065	-0.143
16	*Aequidens tetramerus*	*73*	0.148	-1.910	-0.283
17	*Steindachnerina guentheri*	*62*	0.126	-2.073	-0.261
18	*Serrapinus sp.*	*34*	0.069	-2.674	-0.184
	N	***493***			**-2.454**
				H´	**2.437**

Tabla 8. Cálculo del índice de Margalef. Laguna Pernambuco, CC NN Conta, Purus, Ucayali. 2018 – 2019.

S-1	LnN	Indice
17	6.20050917	**2.742**

4.4. Hábitos alimentarios

Prochilodus nigricans

El “boquichico” es un pez de hábitos detritívoros-iliófagos (García *et al.* 2011), además en la dieta del bocachico (*P. magdelane*) son también importantes las algas (Ramírez y Pinilla, 2012).

Serrasalmus

Estudios sobre contenido estomacal del género Serrasalmus destacan como sus presas a: *Charax stenopterus, Acestrorynchus pantaneiro, Psellogrammus kennedyi, Otoncichlus sp. Pimelodella laticeps, Pimelodus sp., Eigenmania trilineata*, lo que nos indica un régimen netamente piscívoro (Brancolini *et al.* 2014)

Pygocentrus

Los resultados del análisis de los contenidos estomacales de *P. cariba* muestran que el ítem más explotado fue los restos de peces, donde se observaron restos de: Doradidae (*Oxidoras*), Loricariidae y Pimelodidae (*Pimelodus sp. y Pimelodella sp.*), para el segundo especies de Characidae y Serrasalminae; dentro del tercer orden, especies de la familia Cichlidae (Maldonado-Ocampo y Ramírez-Gil, 2006)

Además, Behr y Signor (2008) señalan que especies de Serrasalmus y Pygocentrus tienen un amplio espectro de ítems alimentarios que va desde invertebrados (crustáceos e insectos) acuáticos a peces de variadas especies de varios órdenes: Engraulididae, Characidae, Acestrorynchidae, Loricaridae, Pimelodidae, etc., e incluso mamíferos y aves.

Astyanax

El alimento de mayor frecuencia para *A. cordovae* fueron los insectos (87%), seguidos por algas como Chlorophyta y Cyanophyta, y luego por los restos de vegetales superiores, y otros invertebrados, haciendo hincapié los autores que el alimento de origen animal es mayor que el vegetal (Vales y Haro, 1998). Por otro lado, para una especie como *Astyanax magdalenae*, su dieta está compuesta por insectos, material vegetal, fitoplancton, zooplancton y detritos (Gámez *et al*. 2014)

Moenkhausia

Rejas *et al* (2005) en su estudio de la dieta de una especie del género Moenkhausia, *M. dichroura* estuvo compuesta principalmente de zooplancton (58%) e insectos (41%), dentro del zooplancton fueron los cladóceros los más conspicuos, principalmente el género Moina (32

%), por otro lado, entre los insectos, los más abundantes fueron los himenópteros de las familias Chalcididae (15 %) y Pteromalidae (14 %).

Mylossoma

Conocido pez de hábito herbívoro, con tendencia omnívora; su dieta se basa principalmente en semillas, frutos, restos vegetales y larvas de insectos (Hymenoptera, Formicidae y Coleoptera). En época de aguas altas se alimenta principalmente de frutos y semillas de la familia Palmaceae, Euphorbiaceae, Sapotaceae y Anacardiaceae; y en en aguas bajas se alimentan de restos vegetales (García, A. 2016.).

Riofrío *et al.* (2008) manifiestan que es una especie omnívora. Su ítem alimentario está constituido por vegetales terrestres, insectos acuáticos y terrestres y fito y zooplancton, de preferencia cuando son juveniles.

Hoplias malabaricus

Su alimento está en especies del género Astyanax (Loureiro y Hahn, 1996), Atencio-García y col. (2005) señalan al *H. malabaricus* como piscívoro.

Bertora *et al.* (2016) afirman que *H. malabaricus* tiene una dieta constituida por peces, lo cual refleja un régimen especializado en la ictiofagia.

Potamorhina altamazonica y Psectrogaster sp.

La especie *P. altamazonica* y especies del género *Psectrogaster* son señalados como especies iliófagas (Riofrío *et al.* 2008).

Schizodon fasciatus

Para otras especies de anostomidos como *Leporinus friderici* y *L. trifasciatus* se encontraron restos vegetales (65%) e insectos acuáticos (20%) (Prieto *et al.* 2015).

Aequidens

En trabajos sobre otras especies del género Aequidens como *Aequidens pulcher* Gámez *et al*. (2014) afirman que tiene una dieta compuesta de insectos, material vegetal, restos de peces, bivalvos, caracoles, fitoplancton y zooplancton.

4.4. Índice de Integridad Biológica (IBI)

En cuanto a este índice se obtuvieron valores de 28 a 38, donde dos de las tres estaciones calificaron como buena (E1), y una como regular. (Figura 12).

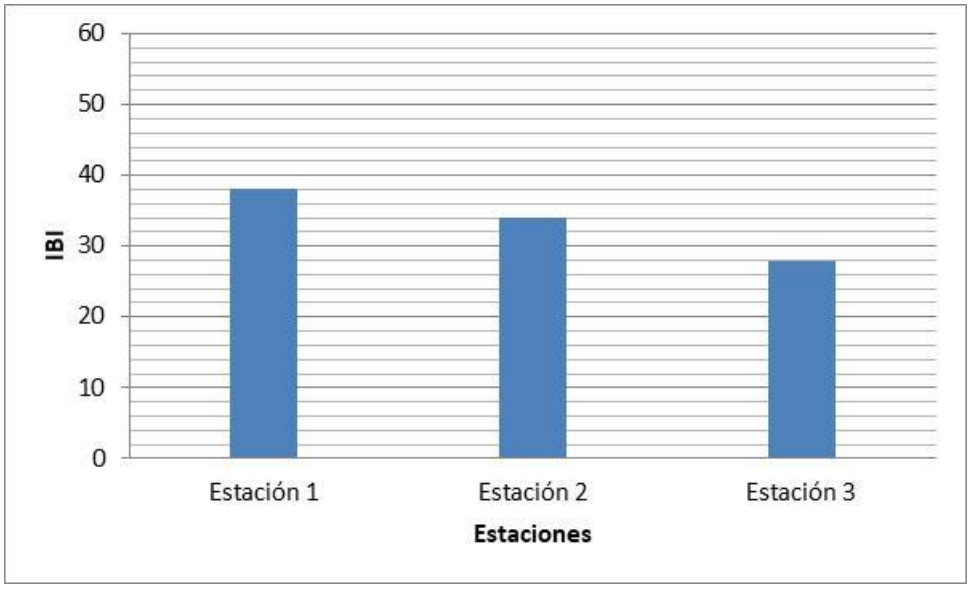


Figura 12. Estado de conservación de IBI. Laguna Pernambuco, CC NN Conta, Purus, Ucayali. 2018 – 2019.

V. DISCUSIÓN

Pardo *et al.* (2010) resalta la importancia de la obtención de datos de composición y abundancia de peces para que los mismos puedan ser utilizados como indicadores biológicos del estado ecológico de los cuerpos de agua.

En éste trabajo se lograron identificar 18 especies de peces agrupados en 17 géneros, 8 familias y tres órdenes, donde destaca el orden Characiformes (83%), seguido por el Siluriformes, situación que es similar a otros lugares en la amazonía y que son reportados por Rengifo (2007) en la cuenca del Alto Yurúa, De Rham *et al* (2001) en la cuenca del río Pisqui y río Pauya, Hidalgo y Willink (2007) cuenca del río Nanay, Mazán y Arabela, Ortega *et al* (2003) en la cuenca del Yavarí todos en Perú, y Prieto (2000) en la cuenca de Leticia, Colombia, y Miranda-Chumacero y Barrera (2005) en la Amazonía de Bolivia.

Con respecto a las familias reportadas fue la familia Characidae la que tuvo mayor riqueza de especies, coincidiendo con lo reportado por Miranda-Chumacero y Barrera (2005), e Hidalgo y Willink (2007) que señalaron a la familia Characidae como la mejor representada en sus estudios, ésta familia es reconocida por tener las especies más conspicuas en los ecosistemas acuáticos amazónicos y cuenta con 381 especies registradas para el Perú (Ortega et al. 2011).

La estación 1 y 2 se mostraron homogéneas en cuanto a composición y riqueza de especies, por estaciones destacándose un similar número de especies capturadas, y predominancia de los characiformes, no obstante en la estación 3 se capturaron el menor número de especies del estudio, éstas diferencias podrían deberse a diversos factores como la profundidad de las diversas áreas del cuerpo de agua o la distancia del río principal (Rondon y Petrere, 2004).

Con respecto a la abundancia se colectaron 493 individuos, donde el orden Characiformes conformó el 75.2% de la abundancia total, la abundancia es un parámetro que puede ser utilizado como indicador biológico (Pardo et al. 2010).

Los índices para medir la biodiversidad, utilizados en éste estudio fueron el índice de Shanon Wienner y el de Margalef (d´), útiles para conocer el comportamiento de las especies y su distribución en una determinada área de estudio, además de proveer información esencial para diversas ciencias, como la sistemática, biología de poblaciones y ecología (Pardo *et al.* 2010 y Moreno, 2001)

El índice de Shanon Wienner (H´) mostró un valor de 2.437, lo cual según Vargas et al. (2013) significa que la laguna en estudio tiene una diversidad moderada, por otro lado los valores para el índice de Margalef (d´) pueden ir de 0 a 5, y al haber obtenido un valor de 2.742, indica también una diversidad moderada. (Vargas *et al.* 2013).

Podemos afirmar los valores de (H´) y (d´) dependen de los hábitats y por supuesto de la intervención del hombre, tal es el caso de lo reportado por Meza (2014) en la cuenca del río Huallaga que reporta 2.34 en promedio en ríos, y 1.6 en promedio en quebradas con respecto a la diversidad de Shannon-Wiener (H´), el mismo autor para el índice de Margalef (d´) halló para los ríos 2.66 en promedio, y en quebradas 1.79 en promedio, hallándose nuestro estudio más próximo a los valores de los ríos de ésta cuenca.

Chuctaya (2014) en su estudio sobre cuenca del río Ampiyacu (Loreto) halló valores de 3,30 - 4,32 que son superiores a nuestro estudio para el índice de Shannon, mediciones realizadas en lagunas de origen meándrico y de aguas blancas, similares a la laguna Conta, la diferencia estriba en que la cuenca del río Ampiyacu, es una cuenca poco impactada considerada de importancia en la historia de la ictiología sudamericana.

Sobre los datos de abundancia y riqueza obtenida de las tres estaciones se calculó el Índice de Integridad Biótica (IBI), a decir de varios autores este método es considerado como una medida del estado de salud del ecosistema, constituyéndose en herramienta de biomonitoreamiento extensamente utilizada, que representa un recurso fundamental para la gestión de ecosistemas acuáticos (Mc Larney *et al.* 2003, Jaramillo-Villa y Caramaschi 2009, Barrios Gómez *et al.* 2015).

La aplicación del IBI es cada vez más utilizada en la evaluación de ecosistemas acuáticos tropicales, el modelo del IBI ha demostrado su versatilidad y ha sido aplicado en variadas circunstancias, como es nuestro caso aplicado a una laguna de origen meándrico. (Barrios Gómez *et al.* 2015; Rodríguez-Olarte *et al.* 2007).

El IBI aplicado para el presente estudio fue el mismo que aplicó Meza (2014) en la cuenca del río Huallaga, en cuya propuesta hay 12 métricas agrupadas en tres categorías, el Instituto de Hidráulica Ambiental (s/f) de la Universidad de Cantabría (España) aplica 11 métricas en tres categorías.

En el presente trabajo la E1 tuvo una puntuación de 38, la E2 de 34 y la E3 de 28, las dos primeras fueron consideradas como buena y la tercera como regular, esto siguiendo a Meza (2014) de acuerdo a los resultados de su evaluación; no obstante para el Instituto de Hidráulica Ambiental (s/f) valores entre 20 y 30 son catalogados como Deficiente, y de 30 – 40 como Moderado, clasificación a tener en cuenta no obstante la diferencia de métricas utilizadas.

Para el Instituto de Hidráulica Ambiental (s/f) la clasificación *Moderada* indica la existencia de pocas especies y una estructura trófica sesgada hacia los omnívoros como se obtuvo en la zona 1 y zona 2 del presente trabajo (Rodríguez-Olarte et al. 2007).

De las tres zonas evaluadas, dos calificaron como buenas y una como regular, lo que nos puede indicar que la sobrepesca está incidiendo negativamente en este cuerpo de agua,

representando una fuente de alteración en este ecosistema fluvial (Barrios-Gómez *et al.* 2015), y es que el IBI expone la interacción entre la actividad humana y los atributos biológicos de un determinado lugar (Bolívar-García *et al.* 2017). Datos que coinciden con lo manifestado por Chapman (2008) que dice que el factor directamente responsable de la decadencia de la pesquería amazónica es la intensificación de la pesca comercial.

Por último es necesario agregar la necesidad de un monitoreo constante a fin de observar la mejora o el deterioro ambiental en el cuerpo de agua en estudio (Dieguez *et al.* 2006).

VI. CONCLUSIONES

1. Se lograron identificar 18 especies de peces agrupados en 17 géneros, 8 familias y tres órdenes.
2. Los órdenes Characiformes y Siluriformes obtuvieron la mayor riqueza con cinco y dos familias respectivamente, mientras que los Perciformes estuvieron representados solo por una por familia. Dentro del orden Characiformes es la familia Characidae la que tuvo mayor riqueza de especies.
3. Se colectaron 493 individuos, donde el orden Characiformes conformó el 75.2% de la abundancia total.
4. Según el índice de Shanon Wienner (H´) y el índice de Margalef (d´) se tuvo una diversidad moderada.
5. Con respecto al IBI de las tres zonas evaluadas, dos calificaron como buenas y una como regular, lo que nos puede indicar que la sobrepesca está incidiendo negativamente en este cuerpo de agua.

VII.BIBLIOGRAFÍA

1. Alverson, W; LO, Rodríguez y DK, Moskovits. 2001. inventario rápido en la cordillera azul Perú (en línea). 103p.consultado 10 oct.2018. Disponible en http://fm2.fieldmuseum.org/rbi/pdfs/peru02/cdAzulEntireEng.pdf.
2. Agudelo-Zamora H., Rodríguez-Olarte, D., Taphorn, D. 2009. Integridad biótica y conservación de las comunidades de peces en ríos de la sierra de San Luis (Estado Falcón), Venezuela. Actual. Biol 31(1).
3. Alvarez-Leon, R., Ortiz-Munoz, V. 2004. Distribución altitudinal de las familias de peces en tributarios de los ríos Magdalena y Upia. Dahlia -Rev Asoc. Colomb. lctiol, N° 7:87-94.
4. Araujo, J. 2012. Estudio Hidrobiológico en la concesión de conservación Villa.
5. Atencio-García, V.; Kerguelén-Durango, E.; Cura Dorado, E.; Rosado Carcamo, R.; Vallejo, A.; Valderrama, M. 2005. Régimen alimentario de siete especies ícticas en el embalse de la hidroeléctrica URRÁ (CÓRDOBA, COLOMBIA). MVZ-Córdoba 2005; 10:(2), 614-622
6. Prieto, E.; Duque, S.; Sabogal, A. 2015. Estructura trófica del ensamblaje íctico de los lagos de Yahuarcaca, Amazonas, Colombia. Mundo Amazónico 6(2), 2015, 67-85.
7. Barrios Gómez, M., Rodríguez-Olarte, D., García Silva, E. 2015. Índice de integridad de los ecosistemas fluviales con base a las comunidades de insectos acuáticos en el río Misoa de la cuenca del lago de Maracaibo, Venezuela. Entomotropica. Vol. 30(8): *69-83*
8. Brancolini, F.; Maroñas, M.; Minotti, P.; Baigun, C. 2014. Dieta de Serrasalmus maculatus (Characiformes: Characidae) en la laguna Blanca, Parque Nacional Río Pilcomayo, Formosa, Argentina. En: https://www.researchgate.net/publication/298477709_Dieta_de_Serrasalmus_maculatus_Characiformes_Characidae_en_la_laguna_Blanca_Parque_Nacional_Rio_Pilcomayo_Formosa_Argentina
9. Barrenechea Martel. A .2002. Aspectos fisicoquímicos de la calidad del agua (en línea) Pucallpa Perú. Consulado 22 de agosto 2018. Disponible en:http://www.bvsde.paho.org/bvsatr/fulltext/tratamiento/manualI/tomoI/ma1_tomo1_cap1.pdf.
10. Behr, E.; Signor, C. 2008. Distribuição e alimentação de duas espécies simpátricas de piranhas Serrasalmus maculatus e Pygocentrus nattereri (Characidae, Serrasalminae) do rio Ibicuí, Rio Grande do Sul, Brasil. Iheringia, Sér. Zool. vol.98 no.4 Porto

Alegre Dec. 2008. En: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0073-47212008000400014&script=sci_arttext

11. Bertora, A. Grosman, F. Sanzano, P. 2016. Relaciones tróficas de la comunidad de peces de un arroyo de llanura. En: Ecología y manejo de ecosistemas acuáticos pampeanos. VIII EMEAP. Editores Alejandra. V. Volpedo Laura de Cabo Silvana Arreghini Alicia Fernández Cirelli.

12. Bolívar-García, W., Giraldo, A., González-Colorado, A. 2017. La integridad biológica como herramienta de valoración cuantitativa del estado de conservación del bosque seco en Colombia. Biota Colombiana 18 (1). 352-384pp.

13. Carmen Pilcopata Cusco y Madre de Dios Perú (en línea). consultado 20 de setiembre del 2018.Disponible en http://www.acca.org.pe/nuestras-estaciones-biologicas/hacienda-villa-carmen-vc/.

14. Cerdenares, G; Guevara, L; Ramirez, E; Ramos, S; Gonzalez, G; Herrera L, y Martinez K. 2014. Impacto de la actividad Pesquera sobre la Diversidad Biológica (en línea). Oaxaca – México. Consultado 15 oct. 2018. Disponible en http://www.reibci.org/publicados/2014/mayo/4569333.pdf

15. Chapman, M. 2008. La ecología política del agotamiento de recursos pesqueros en la Amazonia. En: El manejo de las pesquerías en los ríos tropicales de Sudamérica. Instituto del Bien Común. Bogota, Colombia. 327 pp.

16. Chuctaya, J. 2014. Diversidad de la Ictiofauna y variaciones espacio temporales en los ambientes Lénticos de la cuenca del río Ampiyacu (Loreto) en el período agosto 2009 – julio 2010. Tesis Para optar el Título Profesional de Biólogo. UNMSM.Consultado el 03 de mayo del 2019 disponible en: http://museohn.unmsm.edu.pe/docs/pub_ictio/Chuctaya_vj.pdf

17. Correa, E y H, Ortega. 2010. Diversidad y variación estacional de peces en la cuenca baja del río Nanay, Iquitos – Perú. *Rev. peru. biol.* 17(1): 037- 042 (Abril 2010). Facultad de Ciencias Biológicas UNMSM.

18. De Rham, P., Hidalgo, M., Ortega, H. 2001. Peru: Biabo, Cordillera Azul. Rapid biological inventories N°02. The Field Museum. Chicago, EEUU. 228 pp.

19. Díaz, T. 2011. Caracterización de la actividad pesquera comercial durante la temporada de creciente (2010 – 2011) de la flota pesquera de Pucallpa. Tesis Ing. Agr. Pucallpa – Perú. Universidad nacional de Ucayali. 21 p.

20. Dieguez, M., Luque, D., Domínguez, I., Somoza, A., Ortega, G., Tejada, I., Veces, A., Gallardo, M., Araúz, Y., Nuñez, E. 2006. Componente de Calidad de Agua, Región

Oriental de la Cuenca del Canal. Convenio de Cooperación ANAM – ACP, Informe del Monitoreo de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá. 71 pp.

21. Espinoza. 2014. Protocolo de muestreo de peces en aguas continentales para la aplicación de la Norma de Caudal Ecológico. Instituto de Biología – UNAM (en línea). 32p.consultado el 9 de oct. 2018.Disponible en http://www.ibiologia.unam.mx/aguas/PNRA.%20Protocolo%20de%20Peces-2.pdf.

22. Gámez, D.; Morón, E.; Fuentes, J. 2014. Descripción del hábito alimentario de doce especies de peces asociados a la Ciénaga Grande de Santa Marta, Colombia. Bol. Invest. Mar. Cost. 43 (1). 23-42.

23. García, A. 2016. EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS REPRODUCTIVOS DE PALOMETA Mylossoma duriventre COMO BASE PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE SU PESQUERÍA EN LA REGIÓN LORETO – PERÚ. Tesis de Postgrado. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. 47 pp.

24. García, J.; Celis, L.; Villalba, E.; Mendoza, L.; Brú, S.; Atencio, A.; Pardo, S. 2011. Evaluación del policultivo de bocachico *Prochilodus magdalenae* y tilapia *Oreochromis niloticus* utilizando superficies fijadoras de perifiton. Rev. Med. Vet. Zoot. vol.58 no.2 Bogotá May/Aug. 2011

25. Herrera, J.2004."Recopilación de información sobre los cuerpos de agua lenticos ubicados en cuatro comunidades indígenas en la zona de Puerto Esperanza− Purús.

26. Hidalgo, M; Espinoza, R. 2004. Inventario Biológico Rápido en la Región Ampiyacu, Apayacu, Yaguas y Medio Putumayo (en línea). 273p.consultado el 26 de oct.2018.Disponible en https://www.researchgate.net/profile/Nigel_Pitman/publication/271586551_Peru_Ampiyacu_Apayacu_Yaguas_Medio_Putumayo/links/54cd008b0cf298d6565c8732/Peru-Ampiyacu-Apayacu-Yaguas-Medio-Putumayo.pdf.

27. Hidalgo, M; Rivadeneira, R. 2008. Evaluación ictiológica de la zona Reservada Güeppí para la consolidación de una Mega reserva trinacional.

28. Hidalgo, M., Willink, P. 2007. Perú: Nanay-Mazán-Arabela. Rapid biological inventories N°18. The Field Museum. Chicago, EEUU.

29. Hubert (1996); Espinoza (2014). Tecnología de captura pasiva. In: Murphy, B.R. and D.W. Willis (eds). 732 p.

30. Instituto de Hidráulica Ambiental. S/F. Método M. Cálculo del índice de integridad de la comunidad ictiológica (ICI). Instituto de Hidráulica Ambiental. Universidad de Cantabría. 33 pp.

31. Jaramillo-Villa, U., Caramaschi, E. 2009. Índices de integridad biótica usando peces de agua dulce: su aplicación en la región tropical y subtropical. Actual. Biol 31(1).

32. Karr, JR. 1981. Integridad biótica en la comunidad de peces . Fisheries 6:21-27.

33. Labastidas, J. 2005. Estado actual de la taxonomía de los siluriformes continentales (Actinopterygii: Pisces). de la costa norte colombiana. Tesis de pre grado. Universidad del Magdalena. Colombia. 94 pp.

34. López, R; Jiménez DP s.f. Glosario de términos legales en materia pesquera. (en línea). 490-498 p. consultado 13 jun.2018. Disponible en http://biblio.juridicas.unam.mx/libros/2/910/23.pdf

35. Loureiro, V.; Hahn, N.1996. Dieta e atividade alimentar da traira, *Hoplias malabaricus* (BLOCH, 1794) (OSTEICHTYES, ERYTHRINIDAE), nos primeiros anos de formacao do reservorio de segredo-PR. Acta Limnologica Brasiliensia. Vol 8. 195-205.

36. Luksic,D.2005. "Manejo de cuerpos de agua en las comunidades indígenas San Marcos, Curanjillo, Zapote, Cashuera, Conta en la cuenca del Purús−Ucayali, Perú". Septiembre−diciembre. Informe Técnico IV. Lima: WWF−Perú.

37. Maldonado-Ocampo, J.; Ramírez-Gil, H. 2006. Hábitos alimenticios de *Pygocentrus cariba* y *Chalceus epakros* (Pisces, Characiformes: Characidae) en dos localidades de la baja Orinoquia colombiana. Memoria de la Fundación La Salle de Ciencias Naturales 2006 ("2005"), 164: 129-141. En: http://www.fundacionlasalle.org.ve/userfiles/12-Memoria164%20129-141.pdf

38. Margalef, R. 1969. El ecosistema pelágico del Mar Caribe: Memoria de la Sociedad de Ciencias Naturales La Salle, 29, 5-36.

39. Mass. 2015. El manejo de cuencas: la cuenca hidrográfica e hidrológica.(en línea).6-7p.consultado 10 ener.2018.Disponible en https://www.riob.org/IMG/pdf/cuencas_de_Mexico_web.pdf.

40. McLarney, W., Barquero, J., Mafla, M. 2003. Biomonitoreo en la cuenca del río Yorkin, territorio indígena bribri Panamá/Costa Rica. Informe presentado a la Asociación Unión Guabo Dacle Bribri Panamá (ASOGUADABRI-PA) y a la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM). 45 PP.

41. Meza .2014. Ictiofauna y estado de conservación de los hábitats acuáticos entre aucayacu y bocacha: cuenca del río Huallaga. Tesis. Biólogo con Mención en Hidrobiología y Pesquería. Lima, Perú. Universidad nacional mayor de san marco.141 p.

42. Mercado, SP. 1959. Breve reseña sobre las principales artes de pesca usadas en México. Secretaria de Industria y Comercio. Dirección General de Pesca e Industrias conexas. 79 p.

43. Ministerio de Pesquería. 2001. Reglamento de Ordenamiento Pesquero de la Amazonía Peruana. Resolución Ministerial Nº 147-2001-PE. Lima, Perú. 11 p.

44. Miranda-Chumacero, G.; Barrera, S. 2005. Riqueza y abundancia de peces en dos lagunas de los Andes tropicales. Ecología en Bolivia, 40(2): 41-52.

45. Moreno, C. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T – Manuales y Tesis SEA, vol. 1. Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo. 86 pp

46. Navarra. 2009. Cadenas tróficas.(en línea).consultado el 10 de enero del 2019.Disponible en ocentes.educacion.navarra.es/ralvare2/Ecologia3paginawebreducidoimprimir.pdf.

47. Novoa, S.2006 "Evaluación y monitoreo del aprovechamiento de los recursos hidrobiológicos de la fauna terrestre de las comunidades indígenas del Purús. Informe técnico I". Lima: WWF−Perú.

48. Novoa, S. 2007; Evaluación y monitoreo del aprovechamiento de los recursos hidrobiológicos y fauna terrestre en comunidades indígenas en la cuenca del Purús, Ucayali, Perú. Informe Técnico II. Informe presentado a WWF-OPP. Lima; 105 p.

49. Ortega, H; Rengifo, B; Samanez I y Palma, C. 2007. Diversidad y el estado de conservación de cuerpos de agua Amazónicos en el nororiente del Perú. Museo de Historia Natural, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima, Perú. Revista Peruana de Biología. Vol. 13(3): 185-194.

50. Ramírez, A.; Pinilla, G. 2012. Hábitos alimentarios, morfometría y estados gonadales de cinco especies de peces en diferentes períodos climáticos en el río Sogamoso (Santander, Colombia). Acta biol. Colomb., Volumen 17, Número 2, p. 241-258, 2012. ISSN electrónico 1900-1649. ISSN impreso 0120-548X. Disponible en: https://revistas.unal.edu.co/index.php/actabiol/article/view/17611/35943

51. Recio. 2016. Alimentación de los peces: Tipos de peces según su alimentación (en línea). consultado el 02 de setiembre del 2018.Disponible en https://peces.paradais-sphynx.com/actualidad/alimentacion-peces.htm#tipos-de-peces-segun-su-alimentacion.

52. Rejas, D.; Villarpando, P.; Carvajal, F. 2005. Variaciones estacionales en la dieta de *Moenkhausia dichroura kner* (Pisces, Characidae) en una laguna de la várzea del río Ichilo (Cochabamba - Bolivia). Rev. Bol. Ecol. 17: 49- 54, 2005. En: https://www.researchgate.net/publication/255683226_VARIACIONES_ESTACIONALES_EN_LA_DIETA_DE_Moenkhausia_dichroura_kner_Pisces_Characidae_EN_UNA_LAGUNA_DE_LA_VARZEA_DEL_RIO_ICHILO_COCHABAMBA_BOLIVIA_SEASONAL_VARIATIONS_IN_THE_DIET_OF_.

53. Rengifo, B. 2007. Diversidad de peces en la cuenca del Alto Yuruá (Ucayali, Perú). Rev. peru. biol. número especial 13(3): 195 – 202

54. Rettis .2016. Evaluación del volumen de captura de peces de consumo humano en la laguna imiría. Tesis Ing. Ecología de Bosques Tropicales. Iquitos, PE. Universidad nacional de la amazonia peruana.79. p.

55. Rico, R. 2000. Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero. La salinidad y la distribución espacial de la ictiofauna en el estuario de Rio de la Plata. Universidad Nacional de Mar del Plata. (en línea).consultado el 05 de mayo del 2019 .Disponible en :
https://www.oceandocs.org/bitstream/handle/1834/2603/Rico_2000.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

56. Riofrío, J.; Ferré, W.; Velarde, D. 2008. Contribuciones para el manejo de la pesquería comercial en Pucallpa (Ucayalí, Perú). En: El manejo de las pesquerías en los ríos tropicales de Sudamérica. Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (IDRC). 459 pp.

57. Rivadeneira, J; Anderson, E. 2010. Peces de la cuenca del rio Pastaza. Fundación Natura, Quito, Ecuador. 62 p.

58. Roberts, T.1974. Polimorfismo dental y sistemática en Saccodon, un género neotropical de peces de agua dulce (Parodontidae, Characoidei). Diario de Zoology, 173: 303-321.

59. Rodríguez-Olarte, D., Coronel, J., Amaro, A., Taphorn, D. 2007. Línea base para la estimación de la integridad en comunidades de peces en la cuenca del río Tocuyo, vertiente del Caribe, Venezuela. Memoria de la Fundación La Salle de Ciencias Naturales 2007 (“2006”), 165: 63-81pp.

60. Rondon, Y., Petrere, M. 2004. Factors regulating diversity and abundance of fish communities in Pantanal lagoons, Brazil. Fisheries Management and Ecology, N°11, 45–50.

61. SERVICIOS DE ÁREA NACIONAL PROTEGIDAS POR EL ESTADO (SERNAP). 2012. Diagnóstico del proceso de actualización. Plan Maestro. Lettera Gráfica S.A.C. Lima, Perú.18-79 p.

62. SERVICIOS DE ÁREA NACIONAL PROTEGIDAS POR EL ESTADO (SERNANP).2012.Alto Purús. (en línea).consultado el 10 de enero del 2019 .Disponible en (http://www.sernanp.gob.pe/purus).

63. Sostoa, A.;. García de Jalón, G.; García-Berthou, E. 2005. Metodología para el establecimiento el Estado Ecológico según la Directiva MARCO del Agua. Protocolo de

muestreo y análisis para ictiofauna. Confederación Hidrográfica del Ebro. (en línea).consultado el 01 de mayo del 2019. Disponible en :http://195.55.247.234/webcalidad/estudios/indicadoresbiologicos/Manual_ictiofauna.pdf

64. Palacios .2009. Diversidad ictiológica del Río Inambari, Madre de Dios, Perú.Rev. Perú. biol. 15(2): 059- 064.

65. Pardo, I., García, l., Delgado, C., Costas, N. & Abraín, R., 2010. Protocolos de muestreo de comunidades biológicas acuáticas fluviales en el ámbito de las Confederaciones Hidrográficas del Miño-Sil y Cantábrico. Universidad de Vigo- Confederaciones Hidrográficas del Miño-Sil y Cantábrico. 68 pp.

66. Pitman, l; Pitman, N y Álvarez, P .2003 Alto Purús Biodiversidad, conservación y manejo: Reseña histórica de la investigación biológica en la Zona Reservada del Alto Purús y sus alrededores, Iquitos, Perú.

67. Prieto, E. 2000. Estudio ictiologico de un caño de aguas negras de la amazonia colombiana, Leticia – Amazonas. Tesis de Pre – Grado. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia. 100 pp.

68. Pro Purús. 2015. Programa de Manejo Pesquero de Peces de Consumo Humano en la Laguna Pernambuco. Purús, Perú.62 p.

69. Protogino.2012. Guía de ictiología, orden Gymnotiformes: características únicas (diapositiva). buenos aires, Argentina .33 diapositivas.

70. UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS (UNMSM). 2014. Métodos de colecta, identificación análisis de comunidades biológicas: plancton, perifiton, bentos (macro invertebrados) y necton (peces) en aguas continentales del Perú: Necton (peces). Zona Comunicaciones S.A.C. Lima, Perú.45 p.

71. Vales, D.; Haro, J. 1998. Hábitos alimentarios de *Astyanax cordovae* (Gunther, 1880)(Pisces, Characidae en río Primero (Suquía)(Córdova, Argentina). Natura Neotropicalis 29(2):89-96(1998). En: https://bibliotecavirtual.unl.edu.ar/publicaciones/index.php/Natura/article/view/3726/5629

72. Vargas, C., Diaz, J., Chaves-Moreno, L., Murcia-Ordonez, B. 2013. Diversidad de la familia loricariidae en la quebrada el Mochilero, municipio de Florencia departamento de Caquetá – Colombia. Revista AquaTIC, N° 38, pp. 21-27.

73. Viñals, M (2002). El patrimonio cultural de los humedales. Ministerio de Medio Ambiente. 272 p.

ANEXOS

Anexo 1

Tabla 9. Categorías y atributos considerados en el modelo de aplicación del IBI.

CATEGORIAS	MEDIDAS	CRITERIOS	BAJA	MEDIO	ALTA
Riqueza o diversidad de especies	1	Cantidad de spp.	1	3	5
	2	Characiformes	1	3	5
	3	Siluriformes	1	3	5
	4	Gymnotiformes	1	3	5
	5	No Ostariophysi	1	3	5
	6	tolerantes	1	3	5
Composición tróficas de las especies	7	Omnívoros	1	3	5
	8	Detritivos	1	3	5
	9	Carnivoros	1	3	5
Abundancia y condiciones de los peces	10	No individuos	1	3	5
	11	Saludables	1	3	5
	12	No lesionados	1	3	5
	Total		12	36	60

Fuente: Meza 2014

Anexo 2

Tabla 10. Calificación del estado de conservación de los cuerpos de agua, IBI.

CALIFICACION DE CONDICION	RANGO DE VALORES
Deteriorada	12-20
Afectada	21-30
Aceptable	31-40
Buena	41-50
Excelente	51-60

Fuente: Meza 2014

Anexo 3

Criterios y puntuación de IBI.

Tabla 11. Categoría de Riqueza y Diversidad de especies: número de especies de los grupos más representativos de la Amazonia peruana.

	Número de especies	**Número total de especies en cada muestra**
1	Characiformes	Número total de especies de este orden en cada estación
2	Siluriformes	Número total de especies de este orden en cada estación
3	Gymnotiformes	Número total de especies de este orden en cada estación
4	Otros	Todas las especies No Ostariophysi: Poecilidae y Cichlidae
5	Tolerantes	Los Poecilidae y Cichlidae en relación a la salinidad

Fuente: Meza 2014

Anexo 4

Tabla 12. Categoría de la composición trófica de las especies: de acuerdo a referencia bibliográfica.

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

Fuente: Meza 2014

Anexo 5

Tabla 13. Categoría de Abundancia

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

Fuente: Meza 2014

Anexo 6

Tabla 14. Ficha de muestreo de peces de la laguna Pernambuco CC. NN Conta-Purus

Nombre del dueño de la embarcación			
Lugar de pesca			
Coordenadas geográficas			
Fecha de muestreo		**hora**	
N° de hilo de la red trampera y pulgada			

N°	Especie	talla(Cm)			Peso (g)	Observaciones
		Estandar	Horquilla	total	total	
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

Fuente: Elaboración propia

Anexo 7

Tabla 15. Especificación del monitoreo de la red trampera

Zona de pesca	**Fecha de muestreo**	**Calas por salida**	**Tiempo de revisión de la red**
zona1		6	4
zona2		6	4
zona3		6	4
Zona4		6	4

Fuente: Elaboración propia

Anexo 8

Tabla 16. Especificación del monitoreo de la red de arrastre

Zona de pesca	Fecha de muestreo	Faenas
zona1		4
zona2		4
zona3		4
Zona4		4

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 9

Tabla 17.Cálculo del Índice de Integridad Biótica

			Estaciones		
Categorías	**Medidas**	**Criterios**	**E1**	**E2**	**E3**
Riqueza o diversidad de especies	1	Cantidad de spp.	3	3	3
	2	Characiformes	5	5	3
	3	Siluriformes	1	3	3
	4	Gymnotiformes	1	1	1
	5	Otros	1	1	1
	6	Tolerantes	1	1	1
Composición trófica de las especies	7	Omnívoros	5	5	1
	8	Detritívoros	3	3	5
	9	Carnívoros	3	1	3
Abundancia y condición de los peces	10	N° Individuos	5	5	1
	11	Saludables	5	3	3
	12	Lesionados	5	5	5
Total			**38**	**36**	**30**
Calificación			Bu	Bu	Re
Calificación: Po=pobre, Re=regular, Bu=bueno, Ex=excelente					

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO 10

BASE DE DATOS MUESTREOS

Tabla 18. Estación N°1 Fecha de muestro 15/10/18. Red 4”

Nombre del dueño de la embarcacion		APA				
Lugar de pesca		LAGUNA PERNAMBUCO				
Coordenadas geofraficas						
Fecha de muestro		15/08/2018		Hora	5:00 p. m.	
N°de hilo de la red trampera y pulgada		4"				
N°	Especie	talla(Cm)			Peso (g)	Observaciones
		Estandar	Horquilla	total	total	
1	boquichico	24	25.5	28	200	
2	boquichico	36.5	38	41	1300	
3	boquichico	33.5	35	38	1000	
4	carachama	21	26.5	28	200	
5	lisa	12	12.9	14	90	
6	leguia	19.9	20	21	110	
7	leguia	20	21.5	22	200	
8	carachama	27	28	31	200	
9	carachama	22	25	27	200	
10	carachama	30	31.5	32	200	
11	palometa	11.9	12.2	13	300	
12	paña blanca	8	9	10	60.5	
13	paña blanca	7	8.2	9	50.5	
14	boquichico	36	36.5	37.5	500	
15	leguia	20	20.5	21	100	
16	pañaroja	13	14.5	15	100	
17	carachama	25	26.5	27	200	
18	carachama	22	25.7	28	200	
19	carachama	29	31	32	200	
20	Fasaco	29	31	34	500	
21	carachama	27.5	28	32	200	
22	carachama	27	28	32	200	
23	carachama	27.3	28	30	200	

Tabla 19. Estación N°1 Fecha de muestro 15/10/18. Red 3.5”

Nombre del dueño de la embarcacion		APA				
Lugar de pesca		LAGUNA PERNAMBUCO				
Coordenadas geofraficas						
Fecha de muestro		15/08/2018		Hora		
N°de hilo de la red trampera y pulgada		3.5"			5:00 p. m.	
N°	Especie	talla(Cm)			Peso (g)	Observaciones
		Estandar	Horquilla	total	total	
1	Carachama	17	20	25	100	
2	Boquichico	17	19.5	21	100	
3	Fasaco	28.5	31	34	500	
4	boquichico	18	20.5		130	sin cola
5	carachama	24	25.6	26.2	200	
6	carachama	22.7	25.5	26	200	
7	carachama	30	31.5	32	200	
8	carachama	25	26.5	27	200	
9	leguia	19.9	20	21	110	
10	leguia	20	21.5		200	sin cola
11	leguia	20	20.5	21	100	
12	lisa	12	12.9	14	90	
13	palometa	11.9	12.2	13	300	
14	paña blanca	8.5	9.6	10	69.9	
15	boquichico	17	19.5	23	125	
16	boquichico	18	21	24	128	
17	boquichico	19	20.5	24.4	130	
18	boquichico	20	21.3	24.2	130	
19	boquichico	20	21.9	23.9	130	
20	boquichico	18.7	20.5	24	130	

Tabla 20. Estación N°2 Fecha de muestro 15/10/18. Red 4”

Nombre del dueño de la embarcacion		APA				
Lugar de pesca		LAGUNA PERNAMBUCO				
Coordenadas geofraficas						
Fecha de muestro		15/08/2018			Hora	5:00 p. m.
N°de hilo de la red trampera y pulgada		4"				
N°	Especie	talla(Cm)			Peso (g)	Observaciones
		Estandar	Horquilla	total	total	
1	boquichico	23	24.5	27	200	
2	boquichico	36	38	39.5	1200	
3	boquichico	33.5	35	38	1000	
4	carachama	21	26.5	28	200	
5	lisa	12	12.9	14		sin cola
6	leguia	19.9	20	21	110	
7	leguia	20	21.5	22	200	
8	carachama	26	27.6		200	sin cola
9	carachama	22.3	25.6	27.4	200	
10	carachama	29	31.3	32.5	200	
11	palometa	12.9	13.2	114.2	300	
12	paña blanca	8	10	11.3	450	
13	boquichico	37	38.5		500	sin cola y ojos
14	leguia	18	20.5	22.5	130	
15	pañaroja	12	13.9	14.5	100	
16	FASACO					
17						
18						
19						
20						

Tabla 21. Estación N°2 Fecha de muestro 15/10/18. Red 3.5”

Nombre del dueño de la embarcacion		APA				
Lugar de pesca		LAGUNA PERNAMBUCO				
Coordenadas geofraficas						
Fecha de muestro		15/08/2018			Hora	5:00 p. m.
N°de hilo de la red trampera y pulgad		3.5"				
N°	Especie	talla(Cm)			Peso (g)	Observaciones
		Estandar	Horquilla	total	total	
1	Carachama	17	20	25	100	
2	Boquichico	17	19.5	21	100	
3	Fasaco	28.5	31	34	500	
4	boquichico	36	36.5	37.5	500	
5	leguia	16	22	23.5	100	
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						

Tabla 22. Estación N°3 Fecha de muestro 15/10/18. Red 4”

Nombre del dueño de la embarcacion		APA				
Lugar de pesca		LAGUNA PERNAMBUCO				
Coordenadas geofraficas						
Fecha de muestro		15/08/2018			Hora	5:00 p. m.
N°de hilo de la red trampera y pulgada		4"				
N°	Especie	talla(Cm)			Peso (g)	Observaciones
		Estandar	Horquilla	total	total	
1	paña blanca	7	8.2	9	50.5	
2	boquichico	36	36.5	37.5	500	
3	leguia	20	20.5	21	100	
4	pañaroja	13	14.5	15	100	
5	carachama	25	26.5	27	200	
6	carachama	22	25.7	28	200	
7	carachama	29	31	32	200	
8	Fasaco	29	31	34	500	
9	carachama	27.5	28	32	200	
10	carachama	27	28	32	200	
11	Carachama	17	20	25	100	
12	Boquichico	17	19.5	21	100	
13	Fasaco	28.5	31	34	500	
14	yambina	13	14.2	16	100	
15	yambina	14	15		100	sin cola
16	ractacara	14	15.7	16	200	
17	boquichico	25	27	28	300	
18	boquichico	24.8	26.5	28	300	
19	boquichico	31.4	32.5	34	700	
20	boquichico	34	36.4	39	800	
21	boquichico	16	17.5	20	100	
22	boquichico	22	23.5	25	200	
23	boquichico	25.3	26	29	200	
24	boquichico	32.9	35.2	38	800	

Tabla 23. Estación N°3 Fecha de muestro 15/10/18. Red 3.5”

Nombre del dueño de la embarcacion		APA				
Lugar de pesca		LAGUNA PERNAMBUCO				
Coordenadas geofraficas						
Fecha de muestro		15/08/2018			Hora	5:00 p. m.
N°de hilo de la red trampera y pulgada		3.5"				
N°	Especie	talla(Cm)			Peso (g)	Observaciones
		Estandar	Horquilla	total	total	
1	Carachama	17	20	25	100	
2	Boquichico	17	19.5	21	100	
3	Fasaco	28.5	31	34	500	
4	yambina	13	14.2	16	100	
5	yambina	14	15		100	SIN COLA
6	ractacara	14	15.7	16	200	
7	yambina	16.9	17.6	18	200	
8	yambina	14	15.3	16.7	180	
9	yambina	14	15.2	16	200	
10	yambina	15.5	16	17.2	200	
11	leguia	19.9	21	22	200	
12	carachama	27.7	28.4	31	200	
13	carachama	22.5	24.7	25.9	200	
14	carachama	30	31.5	32	200	
15	palometa	11	12	13	300	
16	paña blanca	9	11	12.3	60	
17	boquichico	23.4	25.3	26	300	
18	boquichico	24.8	26	28	300	
19	boquichico	25	26.5	27	300	
20	pañaroja	12.5	13.5	14	100	
21	leguia	21	22.2	23	100	
22	leguia	36	36.5	37	500	

Tabla 24. Estación N° 1 Fecha de muestro 15/11/18. Red 3.5”

Nombre del dueño de la embarcacion			APA			
Lugar de pesca			LAGUNA PERNAMBUCO			
Coordenadas geofraficas						
Fecha de muestro			15/09/2018		Hora	5:00 p. m.
N°de hilo de la red trampera y pulgada				3,5"		
1	yambina	15.5	17	18	200	
2	yambina	16.6	17	18	200	
3	yambina	16.3	17	18	200	
4	yambina	16	17.5	18	150	
5	yambina	15.8	16.8	17	200	
6	yambina	14	15.3	17	50	
7	yambina	14	15.2	17	100	
8	yambina	14.9	15		100	
9	ractacara	14.9	16	16	200	
10	yambina	15	16.8	17	200	
11	yambina	14	18	18	200	
12	yambina	14	15.2	16	200	
13	yambina	16.3	15.5	17.2	200	
14	yambina	15.5	16	16.6	200	
15	yambina	14	15.5	16	200	
16	yambina	16	17	17.7	200	
17	yambina	15.5	16.5	17	200	
18	yambina	16.4	16.6	17.5	200	
19	yambina	15.3	15.5	16.6	200	
20	yambina					

Tabla 25. Estación N° 1 Fecha de muestro 15/11/18. Red 4”

Nombre del dueño de la embarcacion			APA			
Lugar de pesca			LAGUNA PERNAMBUCO			
Coordenadas geofraficas						
Fecha de muestro			15/09/2018		Hora	5:00 p. m.
N°de hilo de la red trampera y pulgada				4"		
1	boquichico	25	27	28	300	
2	boquichico	24.8	26.5	28	300	
3	boquichico	31.4	32.5	34	700	
4	boquichico	34	36.4	39	800	
5	boquichico	16	17.5	20	100	
6	boquichico	22	23.5	25	200	
7	boquichico	25.3	26	29	200	
8	boquichico	32.9	35.2	38	800	
9						
10						
11						
12						
13						
14						

Tabla 26. Estación N°2. Fecha de muestro 16/10/18. Red 4”

Nombre del dueño de la embarcacion		APA				
Lugar de pesca		LAGUNA PERNAMBUCO				
Coordenadas geofraficas						
Fecha de muestro		16/10/2018			Hora	5:00 p. m.
N°de hilo de la red trampera y pulgada		4"				
N°	Especie	talla(Cm)			Peso (g)	Observaciones
		Estandar	Horquilla	total	total	
1	yambina	14	15.3	17	50	
2	yambina	13	14.2	17	100	
3	yambina	14.9	15		100	SIN COLA
4	yambina	15	16.8	17	200	
5	yambina	14	18	18	200	
6	ractacara	14.9	16	16	200	
7	boquichico	22	23.5	25	200	
8	boquichico	25.3	26	29	200	
9	yambina	16	17.5	18	230	
10	boquichico	32.9	35.2	37.3	800	

Tabla 27. Estación N°2. Fecha de muestro 16/10/18. Red 3.5”

Nombre del dueño de la embarcacion		APA				
Lugar de pesca		LAGUNA PERNAMBUCO				
Coordenadas geofraficas						
Fecha de muestro		16/10/2018			Hora	5:00 p. m.
N°de hilo de la red trampera y pulgada		3.5"				
N°	Especie	talla(Cm)			Peso (g)	Observaciones
		Estandar	Horquilla	total	total	
yambina	15.8	16.8	17	200		
yambina	14	15.3	17	50		
yambina	14	15.2	17	100		
yambina	14.9	15		100		sin cola

Tabla 28. Estación N°2. Fecha de muestro 15/10/18.

Nombre del dueño de la embarcacion		APA				
Lugar de pesca		LAGUNA PERNAMBUCO				
Coordenadas geofraficas						
Fecha de muestro		15/10/2018			Hora	5:00 p. m.
N°de hilo de la red trampera y pulgada						
N°	Especie	talla(Cm)			Peso (g)	Observaciones
		Estandar	Horquilla	total	total	
1	Aequidens tetramerus (37)					
2	Steindachnerina guentheri (21)					
3	Astyanax maximus (39)					

Tabla 29. Estación N°1. Fecha de muestro 15/12/18. Red 4”

Nombre del dueño de la embarcacion		APA				
Lugar de pesca		LAGUNA PERNAMBUCO				
Coordenadas geofraficas						
Fecha de muestro		15/12/2018			Hora	5:00 p. m.
N°de hilo de la red trampera y pulgada		4"				
N°	Especie	talla(Cm)			Peso (g)	Observaciones
		Estandar	Horquilla	total	total	
1	Boquichico	23	24.5	26	200	
2	Boquichico	36	38.5	41	1200	
3	Boquichico	23.3	25.4	26	300	
4	paña negra	15	16.2	17	800	
5	Boquichico	33.3	35.4	37	200	
6	paña roja	15.5	17.3	18	200	
7	Boquichico	27	28.4	29	100	
8	palometa	11.2	12.6	13	100	
9	leguia	18.7	19.5	21	100	
10	paña roja	15	16.4	17	100	
11	carachama	28.4	29.5	31	200	
12	carachama	27.7	28.6	32	200	

Tabla 30. Estación N°1. Fecha de muestro 16/12/18. Red 3.5”

Nombre del dueño de la embarcacion		APA				
Lugar de pesca		LAGUNA PERNAMBUCO				
Coordenadas geofraficas						
Fecha de muestro		16/12/2018			Hora	5:00 p. m.
		3.5"				
N°	Especie	talla(Cm)			Peso (g)	Observaciones
		Estandar	Horquilla	total	total	
1	Carachama	17	20	25	100	
2	Boquichico	17	19.5	21	100	
3	Fasaco	28.5	31	34	500	

Tabla 31. Estación N°2. Fecha de muestro 15/12/18. Red 4”

Nombre del dueño de la embarcacion		APA				
Lugar de pesca		LAGUNA PERNAMBUCO				
Coordenadas geofraficas						
Fecha de muestro		15/12/2018			Hora	5:00 p. m.
N°de hilo de la red trampera y pulgada		4"				
N°	Especie	talla(Cm)			Peso (g)	Observaciones
		Estandar	Horquilla	total	total	
1						
2	Aequidens tetramerus (36)					
3	Fam. Curimatidae:					
4	Steindachnerina guentheri (41)					
5	Fam. Characidae:					
6	Astyanax maximus (32)					

Tabla 32. Estación N°1. Fecha de muestro 01/01/2019. Red 4”

Nombre del dueño de la embarcacion		APA				
Lugar de pesca		LAGUNA PERNAMBUCO				
Coordenadas geofraficas						
Fecha de muestro		15/08/2018			Hora	5:00 p. m.
N°de hilo de la red trampera y pulgada		4"				
N°	Especie	talla(Cm)			Peso (g)	Observaciones
		Estandar	Horquilla	total	total	
1	Boquichico	36	38.5	41	1200	
2	Boquichico	23.3	25.4	26	300	
3	paña negra	15	16.2	17	800	
4	yambina	14.9	15		100	
5	ractacara	14.9	16	16	200	
6	yambina	15	16.8	17	200	

ANEXO 11

ICONOGRAFÍAS



Figura 13. Colocando red trampera.



Figura 14. Colocando red trampera.



Figura 15. Colocando red trampera.



Figura 16. Revisando la red trampera.



Figura 17. Midiendo ejemplar capturado



Figura 18. Pesando ejemplar capturado



Figura 19. Pesando ejemplar capturado



Figura 20. Midiendo ejemplar capturado



Figura 21. Ejemplar de *Prochilodus nigricans* **capturado**