



UNAP



FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

ESCUELA PROFESIONAL DE ACUICULTURA

TESIS

BIOLOGÍA REPRODUCTIVA DE *Potamorhina altamazonica* (COPE,1879)

“LLAMBINA” Y *Brycon amazonicus* (AGASSIZ, 1829) “SÁBALO COLA

ROJA” EN EL BAJO AMAZONAS, CABALLO COCHA,

LORETO–PERÚ,2020

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE

BIÓLOGA ACUICULTORA

PRESENTADO POR:

KARINA MABEL SALAZAR MACO

ASESORES:

Blga. ROSSANA CUBAS GUERRA, M.Sc.

Blga. EMER GLORIA PIZANGO PAIMA, M.Sc

Co-ASESORES:

Blgo. CARLOS MAX ARANGO MORA, M.Sc.

Blgo. ROMMEL ROBERTO ROJAS ZAMORA, Dr.

IQUITOS, PERÚ

2022

ACTA DE SUSTENTACIÓN



UNAP

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

ESCUELA PROFESIONAL DE ACUICULTURA

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS N° 006-CGT-UNAP-2022

En la ciudad de Iquitos, Departamento de Loreto, mediante plataforma virtual, a los 22 días del mes de julio de 2022, a horas 16:00 se dio inicio a la sustentación pública de la Tesis titulada: "BIOLOGÍA REPRODUCTIVA DE *Potamorhina altamazonica* (COPE,1879) "LLAMBINA" Y *Brycon amazonicus* (AGASSIZ,1829) "SÁBALO COLA ROJA" EN EL BAJO AMAZONAS, CABALLOCOCHA, LORETO-PERÚ,2020", presentado por la Bachiller KARINA MABEL SALAZAR MACO, autorizada mediante RESOLUCIÓN DECANAL N° 304-2022-FCB-UNAP, para optar el Título Profesional de BIÓLOGA ACUICULTORA que otorga la UNAP de acuerdo a Ley 30220, su Estatuto y el Reglamento de Grados y Títulos vigente.

El Jurado Calificador y dictaminador designado mediante RESOLUCIÓN DECANAL N° 146- 2022-FCB-UNAP, de fecha 01 de abril de 2022, integrado por los siguientes Profesionales:

- | | |
|--|--------------|
| - Blgo. ENRIQUE RÍOS ISERN, Dr. | - Presidente |
| - Blgo. LUIS EXEQUIEL CAMPOS BACA, Dr. | - Miembro |
| - Blgo. LUIS GARCÍA RUÍZ, M.Sc. | - Miembro |

Luego de haber escuchado con atención y formulado las preguntas, las cuales fueron respondidas:

Petra Padron Ruiz

El jurado después de las deliberaciones correspondientes, llegó a las siguientes conclusiones:

La sustentación pública y la Tesis ha sido aprobada con la calificación de Buena estando la Bachiller apta para obtener el Título Profesional de BIÓLOGA ACUICULTORA.

Siendo las 17:30 se dio por terminado el acto de sustentación.

Blgo. LUIS EXEQUIEL CAMPOS BACA, Dr.
Miembro

Blgo. ENRIQUE RÍOS ISERN, Dr.
Presidente

Blgo. LUIS GARCÍA RUÍZ, M.Sc.
Miembro

Blga. ROSSANA CUBAS GUERRA, M.Sc.
Asesora

Blga. EMER GLORIA PIZANGO PAIMA, M.Sc.
Asesora

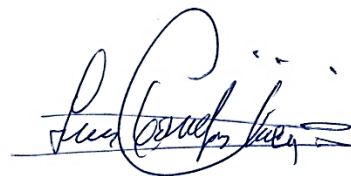
Blgo. CARLOS-MAX ARANGO MORA, MSc.
Co-asesor

Blgo. Rommel Roberto Rojas Zamora, Dr.
Co-asesor

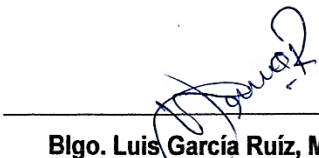
JURADO CALIFICADOR Y DICTAMINADOR



Blgo. Enrique Ríos Isern, Dr.
Presidente



Blgo. Luis Exequiel Campos Baca, Dr.
Miembro



Blgo. Luis García Ruíz, M.Sc.
Miembro

ASESORES




Blga. Rossana Cubas Guerra, M.Sc.



Blga. Emer Gloria Pizango Paima, M.Sc.

CO-ASESORES

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'C. Arango', written above a horizontal line.

Blgo. Carlos Max Arango Mora, Mgr.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'R. Rojas', written above a horizontal line.

Blgo. Rommel Roberto Rojas Zamora, Dr.

DEDICATORIA

A Dios por su bondad y amor, a mis queridos padres Gilberto y Margarita por darme la vida por su sacrificio y por todo lo que me brindaron con mucho amor, a mis hermanos: Edgar, Diana, Blanca, Yulissa por su apoyo incondicional y por ser mi sostén para lograr esta meta tan significativa para mí, muy agradecida porque sin ellos no hubiera logrado llegar a esta etapa tan especial.

Karina Mabel Salazar Maco.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana (UNAP), a través de la plana docente de la Facultad de Ciencias Biológicas (FCB) - Escuela Profesional de Acuicultura que me formo profesionalmente con valores éticos y morales.

Al Proyecto Especial Binacional Desarrollo Integral de la Cuenca del Rio Putumayo (PEBDICP) a cargo del Ing. Mauro Vásquez Ramírez, director de Desarrollo Agroeconómico y al Programa Nacional de Investigación en Pesca y Acuicultura (PNIPA) por el financiamiento otorgado y las facilidades brindadas en la ejecución durante la tesis.

A mis respetados y queridos asesores: Blgas. Rossana Cubas Guerra, Msc, Emer Gloria Pizango Paima, Msc, Blgo. Carlos Max Arango Mora, Msc, Blgo Rommel Roberto Rojas Zamora, Dr. por sus aportes, orientación, consejos brindados desde el primer momento y la total confianza puesta en mi persona para hacer realidad la culminación de la presente tesis.

Al especialista del área: Blgo. Franco Guerra Grandez por el asesoramiento, orientación y consejos brindados.

Al ING: Beder Aylas Camacho por su orientación en brindar los materiales necesarios para la ejecución de la presente tesis. Al Blgo. Jorge Ruiz contreras, Blgo. Rommel Adriel Reynel Dávila por su aporte y sugerencias brindadas en cada momento.

A la asociación de pescadores, José Olaya Balandra de Mariscal Ramón Castilla por su apoyo logístico para movilizarme a los diferentes lugares de muestreos.

A mi compañero y amigo Marcos Silva Torres por su apoyo incondicional y consejos brindados en cada momento.

A una gran amiga Iosip Lopez Ahuanari por ser una gran amiga y su aprecio hacia mi persona durante el trabajo de campo.

A la familia López Acuña por su amor y dedicación en cada momento en mi estadía en Caballo Cocha y estar siempre pendiente de mi persona.

A mis compañeros Erwin y Olabo por su apoyo brindado en el presente trabajo de tesis.

A todas las personas que de una a otra manera han contribuido en la ejecución de la presente tesis.

ÍNDICE DE CONTENIDO

PORTADA.....	i
ACTA DE SUSTENTACIÓN.....	ii
JURADO CALIFICADOR Y DICTAMINADOR.....	iii
ASESORES.....	iv
CO-ASESORES.....	v
DEDICATORIA.....	vi
AGRADECIMIENTO.....	vii
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	ix
LISTA DE TABLAS.....	xii
LISTA DE FIGURAS.....	xiii
LISTA DE GRÁFICOS.....	xiv
LISTA DE ANEXOS.....	xvi
RESUMEN.....	xvii
ABSTRACT.....	xviii
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPITULO I: MARCO TEORICO.....	4
1.1. ANTECEDENTES.....	4
1.2. BASES TEORICAS:.....	12
1.2.1. Generalidades de la especie <i>Potamorhina altamazonica</i>	12
2.2.1. Generalidades de la especie <i>Brycon amazonicus</i>	15
2.3.1 Ictiofauna de la zona baja del Rio Amazonas, Caballo Cocha.	19
1.3. DEFINICIÓN DE TERMINOS BASICOS.....	19
CAPITULO II. HIPOTESIS Y VARIABLES.....	21
2.1. Formulación de la hipótesis.....	21
2.2. variable.....	21
2.3 Variables y su operacionalización.....	22
CAPITULO III. METODOLOGIA.....	23
3.1. Área de estudio.....	23
3.2. Tipo y diseño de investigación.....	24

3.3 Diseño muestral	24
3.3.1 Población de Estudio	24
3.3.2 Tamaño de la muestra de estudio.....	24
3.3.3. Muestreo y selección de la muestra.	25
3.4. Procedimientos de recolección de datos	25
3.4.1. Registro de información.....	25
3.4.2. zonas exploratorias	26
3.4.2. Biología Reproductiva	27
3.5. Procesamiento y análisis de datos	28
3.5.1. Evaluaciones Biométricas	28
a) Talla de primera madurez sexual	28
3.5.2 Estadios de maduración.	29
b) Proporción de sexo:	32
c) Índice Gónadosomático	33
3.6. Procesamiento y Análisis de datos.....	34
CAPITULO IV. RESULTADOS.....	35
4.1. <i>Potamorhina altamazonica</i> -Llambina.	35
4.1.2. Talla de Primera Madurez sexual de <i>Potamorhina altamazonica</i>	36
4.1.3. Proporción Sexual.	37
4.1.4. Índice Gónadosomático de <i>Potamorhina altamazonica</i>	39
4.2. <i>Brycon amazonicus</i> - Sábalo Cola Roja	41
4.2.1. Talla de Primera Madurez Sexual de <i>Brycon amazonicus</i>	42
4.2.2. Proporción sexual de <i>Brycon amazonicus</i> -sábalo cola roja.....	43
4.2.3. Índice gónadosomático de <i>Brycon amazonicus</i>	45

CAPITULO V. DISCUSION	47
CAPITULO VI. CONCLUSIONES	54
CAPITULO VII. RECOMENDACIONES	55
CAPITULO VIII. FUENTES DE INFORMACIÓN	56
ANEXOS.....	59

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1 : Estadios de maduración gonadal para Curimatidos hembras de <i>Potamorhina altamazonica</i>	29
Tabla 2 : Estadios de maduración gonadal para curimatidos machos de <i>Potamorhina altamazonica</i>	30
Tabla 3 : Escala de madurez sexual para evaluar hembras de <i>Brycon amazonicus</i>	30
Tabla 4 : Escala de madurez sexual para evaluar machos de <i>Brycon amazonicus</i>	31
Tabla 5 : Número de individuos de <i>Potamorhina altamazonica</i>	35
Tabla 6 : Proporción sexual de individuos de <i>Potamorhina altamazonica</i> por mes en el bajo Amazonas, utilizando el chi cuadrado.	38
Tabla 7 : Número de individuos de sábalo cola roja.	41
Tabla 8 : Proporción sexual de individuos de <i>Brycon amazonicus</i> por mes en el bajo Amazonas, utilizando el chi cuadrado.	44

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
<i>FIGURA 1: Ejemplar de Potamorhina altamazonica "Ilambina".....</i>	15
<i>FIGURA 2: Ejemplar de Brycon amazonicus "sábalo cola roja".</i>	18
<i>FIGURA 3: Área de estudio de la cuenca del bajo Amazonas, Caballo Cocha.</i>	23
<i>FIGURA 4: Mapa de las zonas exploratorias de cuatro localidades de la cuenca del río Amazonas.....</i>	27

LISTA DE GRÁFICOS

Pág.

Gráfico 1: Talla de primera madurez sexual en hembras de <i>Potamorhina altamazonica</i>	36
Gráfico 2: Talla de primera madurez sexual en machos de <i>Potamorhina altamazonica</i>	37
Gráfico 3: Porcentaje de la proporción sexual de <i>Potamorhina altamazonica</i>	38
Gráfico 4: Distribución de la proporción sexual de <i>Potamorhina altamazonica</i>	39
Gráfico 5: variación mensual del índice gónadosomático en hembras y el nivel del río de <i>Potamorhina altamazonica</i>	40
Gráfico 6: variación mensual del índice gónadosomático en machos y el nivel del río de <i>Potamorhina altamazonica</i>	40
Gráfico 7: Talla media de madurez sexual en hembras de <i>Brycon amazonicus</i>	42
Gráfico 8: Talla media de madurez sexual en machos de <i>Brycon amazonicus</i>	42
Gráfico 9: Porcentaje de la proporción sexual de <i>Brycon amazonicus</i>	43

Gráfico 10: <i>Distribución de la proporción sexual de Brycon amazonicus. ..</i>	44
Gráfico 11: <i>Variación mensual del índice gónadosomático de Brycon amazonicus de hembras y el nivel del río.</i>	45
Gráfico 12: <i>Variación mensual del índice gónadosomático de Brycon amazonicus de hembras y el nivel del río.</i>	46

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
<i>ANEXO 1: Muestreo de Recopilación Biológica de Potamorhina altamazonica y Brycon amazonicus.....</i>	59
<i>ANEXO 2: Recolección de datos de Pesca para el Consumo Local-.....</i>	59
<i>ANEXO 3: Biometría en Longitud y peso de Potamorhina altamazonica y .</i>	60
<i>ANEXO 4: Gónadas de Potamorhina altamazonica en hembras en estadio</i>	60
<i>ANEXO 5: Peso de Gónadas de Brycon amazonicus en hembras en estadio</i> <i>.....</i>	61
<i>ANEXO 6: Muestreos de pescas exploratorias.....</i>	61
<i>ANEXO 7: Formato EB - 1: Evaluación Biológica.....</i>	62
<i>ANEXO 8: Formato PC: Pesca para el Consumo Local.</i>	62

RESUMEN

El presente trabajo de tesis tuvo como finalidad determinar la biología reproductiva de *Potamorhina altamazonica* (cope,1879) “Ilambina” y *Brycon amazonicus* (spix & Agassiz, 1829) “sábalo cola roja” en el bajo Amazonas, Caballo Cocha, Loreto – Perú, se realizó en el periodo de noviembre del 2020 a octubre del 2021, utilizando la metodología descrita por Tresierra, A., los especímenes se obtuvieron del puerto de desembarque pesquero y el mercado comercial de la ciudad de Caballo Cocha, así como de pescas exploratorias realizadas en los ambientes de captura. Se colectaron 376 ejemplares de *Potamorhina altamazonica* y 250 de *Brycon amazonicus*, los datos de los aspectos reproductivos se hizo un corte ventral desde la altura del opérculo hasta el orificio anal del pez, luego se obtuvo las medidas biométricas empleando un ictiómetro y para obtener el peso del pez y gónadas se usó una balanza. Con relación a *Potamorhina altamazonica*, su primera madurez sexual de las hembras es a los 16 cm y de los machos a los 17.6 cm de longitud estándar. La proporción sexual fue de 57.40% para las hembras y 41% para machos. El índice gónadosomático el mayor valor de 30 % en enero y en noviembre el valor menor de 0.2 % para hembras, en enero el mayor valor de 17 % y en noviembre el valor menor de 0 % en machos, Con relación a *Brycon amazonicus* su primera madurez sexual de las hembras es a los 29.5 cm y de los machos a los 27.9 cm de longitud estándar. La proporción sexual fue de 55.20% para las hembras y 44.80% para machos. El índice gónadosomático el valor más alto de 21 % en abril y en diciembre el valor menor de 0 % para hembras, en enero el valor más alto de 9 % y en diciembre el valor menor de 0 % en machos.

Palabras Claves: *Potamorhina altamazonica*, *Brycon amazonicus*, talla de primera madurez sexual, proporción sexual e índice gónadosomático.

ABSTRACT

The purpose of this thesis work was to determine the reproductive biology of *Potamorhina altamazonica* (Cope, 1879) "Ilambina" and *Brycon amazonicus* (Agassiz, 1829) "red-tailed tarpon" in the lower Amazon, Caballo Cocha, Loreto – Perú, was carried out in the period from November 2020 to October 2021, using the methodology described by Tresierra, A., the specimens were obtained from the fishing landings port and the commercial market of the city of Caballo Cocha, as well as from exploratory fishing carried out in capture environments. 376 specimens of *Potamorhina altamazonica* and 250 of *Brycon amazonicus* were collected, the data of the reproductive aspects was made a ventral cut from the height of the operculum to the anal orifice of the fish then the biometric measurements were obtained using an ichthyometer and to obtain the weight of the fish and gonads a balance was used. In relation to *Potamorhina altamazonica*, its first sexual maturity for females is at 16 cm and for males at 17.6 cm of standard length. The sex ratio was 57.40% for females and 41 % for males, the gonadosomatic index the highest value of 30%, in January and in November the lowest value of 0.2% for females, in January the highest value of 17% and in November the lowest value of 0 % in males. In relation to *Brycon amazonicus*, its first sexual maturity of the females is at 29.5 cm and of the males at 27.9 cm of standard length. the sex ratio was 55.20% for females and 44.80% for males. the gonadosomatic index the highest value of 21% in April and in December the lowest value of 0 % for females, in January the highest value of 9 % and in December the lowest value of 0 % in males.

Key words: *Potamorhina altamazonica*, *Brycon amazonicus*, size at first sexual maturity, sexual proportion and gonadosomatic index.

INTRODUCCIÓN

La Amazonia Peruana es el espacio geográfico más extenso del territorio peruano, se caracteriza por presentar una zona más alta y cercana a los Andes y eso hace que tenga un papel muy importante en el mantenimiento de la vida en estos ecosistemas, ya que la selva alta acoge las cabeceras de cuencas que son el nacimiento de grandes ríos como el Ucayali y Marañón que dan origen al Amazonas (1).

Así mismo, la pesquería de consumo humano se sustenta en especies de vida corta, rápido crecimiento, dentro de ellas se encuentra *Prochilodus nigricans*, *Potamorhina altamazonica* y *Brycon amazonicus* cuya captura comercial en el año 2016 fueron dominados por las especies pertenecientes al orden characiformes; sin embargo, en la actualidad varía mucho los desembarques en Caballo Cocha, estas especies han comenzado a mostrar la reducción del tamaño promedio de captura (2).

Una de las especies en estudio *Potamorhina altamazonica* que sustenta la pesquería comercial tanto en la región Loreto, Provincia Mariscal Ramón Castilla, Caballo Cocha pertenece al grupo Characiformes de la familia Curimatidae, del género *Potamorhina* es de tamaño pequeño, así mismo pueden llegar alcanzar hasta 30 cm de longitud total, son peces detritívoros, se alimentan de algas y de invertebrados que se encuentra sobre el sustrato,

y este pez es abundante durante la creciente de las aguas (1) Se encuentra distribuida en las cuencas del río Amazonas, se caracteriza por presentar migraciones estacionales asociadas con la reproducción y alimentación, donde la longitud media de primera madurez sexual fue de 18.5 cm de longitud de horquilla en hembras (3).

Así mismo *Brycon amazonicus* es una especie de cuerpo robusto, alcanzando una longitud total de 60 cm, son peces omnívoros, se alimenta básicamente de frutos y semillas durante el periodo de creciente, la reproducción es anual, y se da a inicios de la estación de lluvias (1).

En el género *Brycon* abarcan 40 especies, algunas de ellas con gran potencial zootécnico para la piscicultura, entre las cuales encontramos las siguientes *Brycon amazonicus*, *Brycon melanopterus*, *Brycon orbignyanus*, *Brycon insignis*, *Brycon hilarii*, etc., dentro de los principales motivos del interés de estas especies para la piscicultura se mencionan la óptima aceptación en el mercado debido a la excelente calidad de carne (4).

Por otro lado, la maduración gonadal de los peces comprende una serie de procesos que afectan a las gónadas, como los cambios de forma, color, tamaño, posición en la cavidad abdominal del cuerpo y conducen a través de la maduración gonadal a la producción de gametos, considerándose una escala de maduración gonadal de peces (5).

Así mismo, el conocimiento es de mucha importancia de la biología reproductiva de las especies ícticas en la Amazonia peruana, encontrando las especies en estudio siendo muy limitante para favorecer normas correctas de conservación y uso sostenible, no obstante, es un recurso de importancia porque contribuye con la alimentación y economía en la cuenca baja del río Amazonas (6).

Esta información servirá como una base para el desarrollo de programas pesqueros con gestión al aprovechamiento sostenible de la pesca y así se pueda evitar la sobreexplotación.

Por lo tanto, en este sentido del presente trabajo de investigación se plantearon los siguientes objetivos: a) Determinar la Talla de primera madurez sexual de *Potamorhina altamazonica* “llambina” y *Brycon amazonicus* “sábalo cola roja”, b) Determinar la Proporción sexual de *Potamorhina altamazonica* “llambina” y *Brycon amazonicus* “sábalo cola roja”, c) Determinar el índice gónadosomático de *Potamorhina altamazonica* “llambina” y *Brycon amazonicus* “sábalo cola roja”, y de esta manera actualizar información sobre la Biología reproductiva de estas dos especies *Potamorhina altamazonica* “llambina” y *Brycon amazonicus* “sábalo cola roja” en el bajo Amazonas, Caballo Cocha, Loreto – Perú.

CAPITULO I: MARCO TEORICO

1.1. ANTECEDENTES

***Potamorhina altamazonica* “llambina”.**

- En el año 2008 fue registrado la talla de primera madurez sexual de *Potamorhina altamazonica* de (18.5 cm) de longitud a la horquilla en hembras y la talla promedio de captura fue de 19.5 cm., sin embargo, en el 2009-2010 fue de (20.1 cm), valor superior al del 2008 que mostraría una recuperación de sus poblaciones naturales (7).

- En el año 2009 se determinó que los desembarques pesqueros en la región Loreto, Provincia de Mariscal Ramón Castilla, estuvieron relacionados con la composición de capturas, dentro de las cuales la especie de *Potamorhina altamazonica* fue la segunda especie más importante en las capturas sobre 65 especies desembarcadas (1).

- En el año 2010 se determinó que la longitud promedio de primera maduración de llambina es de 19,2 centímetros de longitud de horquilla en hembras y 18,8 centímetros longitud horquilla en

machos, además la talla mínima de maduración sexual en machos fue de 15 cm y hembras 17 cm, así como también la longitud en que todos los individuos muestreados estuvieron maduros, fue de 23 cm en machos y de 25 cm en hembras. Las tallas de los ejemplares capturados fueron de 11 y 29 cm de longitud de horquilla, encontrándose la longitud promedio de captura en 19,5 cm y el 55,8% de los ejemplares capturados tuvieron una talla superior a la de la primera maduración, sin embargo, el 44,2% de los especímenes correspondieron a individuos que todavía no habían alcanzado la talla de primera maduración (8).

- En el año 2010 se determinó las estadísticas descriptivas de la talla a la horquilla de *Potamorhina altamazonica* durante el periodo de estudio de noviembre del 2010 a febrero del 2021, el rango de tallas se encontró entre 14,5 y 29,5 cm de longitud a la horquilla, siendo el promedio de 21.9 cm, la moda de 21.5 cm, la talla media fue de 21,0 cm, la varianza fue de 4,14 y la desviación estándar de 2,04 determinando que aproximadamente el 20% de las tallas desembarcadas estaban por debajo de esta talla (9)
- En el año 2012 se determinó la proporción sexual en un total de 5014 peces, de los cuales el 52,7% fueron hembras y el 47,3%

fueron machos, encontrando diferencia significativa de la proporción esperada de 1:1 a favor de las hembras, mientras que la talla de primera madurez sexual fue considerada de 17,8 cm y los machos a los 18,4 cm de longitud total donde se determinó que las hembras maduran a una talla menor que los machos. (6)

- En el 2013 se determinó que el periodo de desove fueron los valores mayores de 3% en hembras y 0.1% en machos en el análisis de la evaluación mensual de *Potamorhina altamazonica* entre los meses de octubre y febrero, presentando en febrero para el caso de las hembras (14%) y enero en los machos (0,6%), mientras que el índice Gónadosomático tuvo valores bajos (<1% en hembras) entre abril y septiembre (6).
- En el año 2013 se determinó la época de desove de *Potamorhina altamazonica* “llambina”, en la región Ucayali, fueron las siguientes, creciente (enero-marzo) con niveles que incrementan de 144 a 146 msnm(metros sobre el nivel del mar), transición a vaciante(abril-junio) desciende 144 a 139 msnm, vaciante (julio-septiembre) se registran los niveles de aguas más bajos con valores que varían entre 137 y 138 msnm, transición a creciente (octubre- diciembre)

ascienden de 138 a 142 msnm, así mismo se determinó que la reproducción de esta especie de pez es de carácter estacional (6).

- En el año 2013 se determinó la relación positiva entre el índice gónadosomático y el nivel del río, proporciono que el inicio de la madurez gonadal está básicamente relacionado con las frecuencias de los cambios hidrológicos estacionales, principalmente el periodo de creciente donde el agua es más abundante y de mejor calidad para los peces. (6)
- En el año 2019 se determinó que el grupo de los peces detritívoros disponen de mayor cantidad de alimentos, encontrándose un contenido estomacal de 100% durante la época de vaciante, donde la materia orgánica en descomposición aportada por la zona de inundación. (10).

***Brycon amazonicus* “Sábalo Cola Roja”**

- En el año 2006 se propuso que uno de los géneros de peces de agua dulce acuícolas neo tropicales de talla mediana, teniendo la mayor cantidad de especies es el *Brycon* cerca de 40 han sido reportadas y 20 han sido propuestas (spix & Agassiz,1829) así

mismo este pez es una especie más común y la más utilizada para la piscicultura, su hábito alimenticio es omnívoro, crecimiento rápido, buena condición de su carne y sus particulares características para la pesca (11).

- En el año 2006 se realizó una investigación sobre los parámetros del ciclo reproductivo del *Brycon amazonicus* en cautiverio, donde fue reportado que la proporción sexual de hembra: machos, fue 1,85:1 con la influencia de hembras fue diferente de la proporción teórica esperada del 50%, así mismo con el 1,2:1 con influencia de machos, donde en épocas de lluvia se inicia el proceso reproductivo (12).
- En el año 2016 se determinó una investigación sobre biología reproductiva de *Brycon amazonicus*, en la cuenca media del río Amazonas, con el objetivo de evaluar aspectos poblacionales y reproductivos, determinando la talla de primera madurez sexual para hembras de 35,7 cm de longitud estándar, el índice gónadosomático su valor máximo en noviembre con 1,5% y su valor mínimo entre agosto y septiembre con un valor menor a 0.5%. La época de reproducción de las hembras ocurrió durante la época de

aguas en ascenso. En relación con los estadios gonadales de hembras, se obtuvo que el estadio II maduración intermedia presentó el mayor porcentaje en las gónadas de hembras en el mes de septiembre con un nivel bajo del río, los estadios III y IV maduras, tuvieron el mayor porcentaje en diciembre con un nivel del río ascendente, estadios V y VI desovados y reposo tuvieron el mayor porcentaje en julio con el nivel del río en descenso, y en diciembre se observó una alta proporción de individuos maduros (estadio III y IV) con 43% y desovados (V y VI) con 33% (13).

- En el año 2017 se determinó que *Brycon amazonicus* inicia su madurez sexual aproximadamente a partir de los 18 meses de edad, cuando alcanza un peso mayor a 1 kilogramos y una talla mayor a los 28 centímetros, las características que presentan los ejemplares son: buena apariencia morfológica rápido crecimiento y buen estado la relación es de un macho por cada hembra (14).

- En el año 2018 se determinó que las variaciones en los valores medios del índice gónadosomático junto al porcentaje de gónadas maduras de hembras fueron de 11% en los meses de octubre-

noviembre, así mismo indicaron que la temporada de la reproducción de *Brycon amazonicus* “Sábalo Cola Roja” es estacional llegando a la temporada reproductiva en inicios de octubre alcanzando su punto máximo a finales de noviembre (13)

- En el año 2018 se determinó la madurez sexual en machos de *Brycon amazonicus* “Sábalo Cola Roja” que estaba identificada mayormente por el apareamiento del semen después de un leve masaje abdominal, además de una espícula lateral hacia la parte ventral que se interpreta como un órgano accesorio que pueda estimular a la hembra en el momento del desove (15).

- En el año 2018 se realizó una investigación en el sector colombiano del río Amazonas (Leticia), con, 3093 ejemplares de *Brycon amazonicus* con una longitud estándar de 31.0 centímetros, un peso total de 687,3 gramos. El total de los ejemplares, el 4.3% fue machos y un 10% fue hembras (13)

Manejo Pesquero

- En el año 2009 se diferenciaron los periodos hidrobiológicos en relación con la actividad pesquera. El periodo de creciente del río Amazonas se registra entre los meses de noviembre a mayo, alcanzando su máximo nivel en abril y mayo, mientras que la época de vaciante se presenta en junio hasta octubre, con la máxima estiaje en agosto. Según el calendario de actividades del pescador, su máximo rendimiento de pesca es en el periodo junio a octubre, siendo Caballo Cocha, Iquitos y Leticia los destinos de comercialización de los peces capturados (16).
- En el año 2009 se enfatizó que la pesquería es una de las mayores actividades productivas con mayor importancia en la Amazonia, así mismo que es una fuente de proteínas para la alimentación de la población; sin embargo, durante las últimas dos décadas hubo una fuerte presión sobre el recurso, creando una serie de conflictos entre los pescadores y las comunidades por su uso y fue necesario aplicar estrategias de Ordenamiento Pesquero, empleando el manejo responsable de los recursos pesqueros en el marco de los programas de manejo pesquero (PROMAPES) (16).

1.2. BASES TEORICAS:

1.2.1. Generalidades de la especie *Potamorhina altamazonica*.

Taxonomía:

Reino: Animalia

Filo: Chordata

Clase: Actinopterygii

Orden: Characiformes

Familia: Curimatidae

Género: Potamorhina

Nombre Científico: *Potamorhina altamazonica* (cope,1879)

Especie: Llambina (17)

Llambina es una especie de color gris oscuro en el dorso aclarándose ventralmente, con un cuerpo alargado y comprimido, región pélvica transversalmente redondeada y con una quilla media no aserrada muy bien desarrollada que se extiende desde las aletas pélvicas hasta el ano, boca terminal, escamas pequeñas, habito diurno, comportamiento migratorio, desove total (1).

Se determinó que *Potamorhina altamazonica* tiene la principal característica que la diferencia dentro de los ejemplares de su grupo es de presentar el vientre redondeado (18).

1.2.2. Biología y ecología de *Potamorhina altamazonica*:

Es una especie detritívora, se alimenta de algas y de invertebrados que se encuentran sobre el sustrato, especie abundante durante la creciente de las aguas donde los juveniles son encontrados en el cauce principal de los ríos, sus migraciones durante el periodo de aguas altas están asociadas con la reproducción y alimentación (1).

1.2.3. Desembarque Pesquero de *Potamorhina altamazonica*:

En la región de Loreto está liderada por especies del grupo characiformes, entre ellos están boquichico, ractacara y este pez con capturas mayores a media tonelada cada año. El mayor desembarque fue registrado en el año 2011 con,3029 toneladas. Así mismo, en los años 2012 a 2016 se determinó una declinación en los promedios de capturas anuales a 729 toneladas.

1.2.4. Importancia Económica de *Potamorhina altamazonica*:

Es una especie muy relevante con un valor económico en el mercado de consumo, debido a la frecuencia de su captura comercial, principalmente en la región Loreto (1).

1.2.5. Época de reproducción de *Potamorhina altamazonica*:

El inicio de la reproducción de *Potamorhina altamazonica* en el río Ucayali empieza en el mes de noviembre y finaliza en el mes de marzo, y máximos en los meses en enero y febrero, el desove tiene una estrecha relación con el ciclo hidrológico del río Amazonas, este comportamiento es una característica de las especies amazónicas y es considerado como estrategia para garantizar la supervivencia de un mayor número, debido al suministro de alimento en áreas recientemente inundadas (10). Presenta un periodo de maduración sexual que se extiende de noviembre a marzo, con un pico máximo en enero y febrero. El desove tiene una estrecha relación con el ciclo hidrológico del río Amazonas, tiene lugar durante la fase de media creciente de las aguas (6).



FIGURA 1: Ejemplar de *Potamorhina altamazonica* "llambina".

2.2.1. Generalidades de la especie *Brycon amazonicus*.

Taxonomía:

Reino: Animalia

Filo: Chordata

Clase: Actinopterygii

Orden: Characiformes

Familia: Characidae

Género: Brycon

Nombre científico: *Brycon amazonicus* (Spix & Agassiz, 1829)

Especie: Sábalo Cola Roja (19)

Cuerpo robusto, alcanzando una longitud de 60 centímetros. Presenta una coloración plateada, con la dorsal más oscura y rojiza en la parte superior de la cabeza, con su aleta anal con 26 radios ramificados y pectorales con una espina y 13 radios. Escamas de la línea lateral 65 a 89, es un género de peces de agua dulce con gran número de especies, la mayoría con buena alternativa para la piscicultura (20).

Se determinó que el sábalo cola roja tiene la principal característica que la diferencia de su grupo, la cual es la presencia de una banda roja en todo el borde de la aleta caudal (18), Así mismo la región dorsal presenta gris azulada, y las regiones laterales presentan color plateados y blanquecinos, el vientre y los extremos de los lóbulos de la aleta caudal tienen totalidad rojiza, al igual que la aleta adiposa y en menor medida las demás aletas y opérculo (21).

2.2.2. Biología y ecología de *Brycon amazonicus*:

Son peces omnívoros, se alimentan básicamente de frutos y semillas durante el periodo de creciente. Habitan en lagunas de inundación y desembocadura de ríos y quebradas, y por esa razón que encontramos peces con buena acumulación de grasa durante la época de creciente (10). La reproducción es anual y se da a inicios de la estación de lluvia, por la cual realizan migraciones en los meses de noviembre a marzo.

2.2.3. Desembarque Pesquero de *Brycon amazonicus*:

En la Amazonia Peruana la pesquería se caracteriza por explotar una gran variedad y cantidad de peces pertenecientes al orden de los characiformes, que dominan los desembarques desde décadas pasadas con más de 80% de capturas.

En la región Loreto hasta el 2003 esta especie era registrada en el desembarque junto a *Brycon melanopterus*, a partir del año 2004 se registran por separado; en las regiones del Ucayali y Madre de Dios; entre los años 2004 al 2008 se llegaron a registrar capturas de 35 a 92 toneladas, en los años siguientes se llegaron a determinar un incremento irregular con picos máximos que superan las 400 toneladas. (1)

2.2.4. Importancia Económica de *Brycon amazonicus*:

Es considerada de mayor importancia por su excelente carne, rápido crecimiento y demanda en aumento, a pesar de los reducidos volúmenes de captura, puede ser considerada de importancia moderada.

2.2.5. Época de Reproducción de *Brycon amazonicus*:

Son peces migratorios que realizan desplazamientos entre las diversas zonas de los ríos sin abandonar el agua dulce, con movimientos desde los ejes fluviales hacia los tributarios, lagunas y pequeñas áreas del bosque de inundación, durante los pre-reproductivo realizan migraciones ascendentes en los ríos y presentan desove total y estacional, realizan estos desplazamientos en busca de alimento, refugio y por hábitos reproductivos (19)

Presenta un periodo de madurez sexual en el mes de octubre a febrero, donde existe la presencia de fuertes lluvias y el incremento nivel de los ríos. (22).



FIGURA 2: Ejemplar de *Brycon amazonicus* "sábalo cola roja".

2.3.1 Ictiofauna de la zona baja del Rio Amazonas, Caballo Cocha.

Las principales especies de mayor valor económico son las siguientes especies como tucunaré, corvina, gamitana, paiche en el periodo actual, entre las especies que más se extraen para la pesca comercial y de subsistencia se destacan los siguientes peces boquichico, bujurqui, arahuana, Fasaco, llambina, ractacara, maparate (23).

1.3. DEFINICIÓN DE TERMINOS BASICOS

- **Talla de Primera madurez sexual:** Se define la menor longitud a la cual al menor ejemplar evidencia un desarrollo gonadal máximo (24).

El tamaño de la madurez sexual en las poblaciones de peces es un parámetro importante para establecer medidas de control preservación de sobreexplotación (13).

- **Proporción Sexual:** Es una característica que describe la proporción existente de machos respecto de la proporción de las hembras, este parámetro es útil, sirve de base para interpretar la composición de las especies explotadas y las variaciones en la abundancia (25)

Es una información muy importante para la caracterización de la estructura de una especie en los peces varía a lo largo del ciclo de vida que actúan de manera diferente sobre los individuos de cada sexo (24).

- **Índice Gónadosomático:** Cálculo del peso de la gónada como porcentaje del peso del pez eviscerado, el cual se usa para medir la madurez sexual en relación con el desarrollo sexual de los ovarios o los testículos (24). Es el método utilizado para las variaciones del desarrollo gonadal a lo largo del ciclo anual e indicador de los cambios (26).
- **Peces Migratorios:** Es aquel que migra dentro de un mismo cuerpo de agua, según la especie, las razones de la migración pueden ser la cría, la alimentación (27).
- **Carácter estacional:** Es una serie temporal, variación periódica y predecible de la misma con un periodo inferior o igual a un año (28).
- **Gametos:** Células sexuales fundamentales en los organismos que se producen sexualmente (29).
- **Sobreexplotación:** Caza y recolección, explotación legal e ilegal por encima de la capacidad de reposición de las poblaciones (30).

- **Ciclo Hidrológico:** Es un modelo conceptual que describe el almacenamiento y movimiento del agua, lo que se denomina sistema climático (31)
- **Sobrepesca:** fenómeno que afecta algunas de las especies más demandadas y comunes (32).

CAPITULO II. HIPOTESIS Y VARIABLES

2.1. Formulación de la hipótesis

La investigación de la biología reproductiva de *Potamorhina altamazonica* y *Brycon amazonicus* en el bajo Amazonas Caballo Cocha presenta condiciones diferentes que permite actualizar información con mayor conocimiento de datos para proporcionar pautas para el manejo pesquero de las dos especies en estudio.

2.2. variable

Biología reproductiva de *Potamorhina altamazonica* “Ilambina” y *Brycon amazonicus* “sábalo cola roja”.

2.3 Variables y su operacionalización

Variables	Tipo de naturaleza	Indicador	Índices	Categoría	Valores de la categoría
Biología Reproductiva Llambina y Sábalo Cola Roja.	Cuantitativa	Proporción sexual	Chi cuadrado	Proporción de hembras/machos.	1:1
		Talla de primera madurez Sexual	Estadios de madurez	Inmaduro Maduración temprana. Maduración intermedia. Maduro Desovado	Rango de 50 a 100 cm
		índice gónadosomático	PG: Peso de la gónada. PE: Peso eviscerado.	IGS=(PG/PE) *100	Rango de 0 al 100%

CAPITULO III. METODOLOGIA

3.1. Área de estudio

El trabajo experimental se realizó en tres zonas de intervención, Puerto de desembarque pesquero, Mercado Comercial de la ciudad de Caballo Cocha, Se encuentra ubicado en la calle primero de septiembre s/n entre las coordenadas geográficas $3^{\circ}54' 3.23''$ S, $70^{\circ} 30'57.7''$ W, al margen derecho del río Amazonas de la localidad de Caballo Cocha, y pescas exploratorias perteneciente al distrito de Ramón Castilla, provincia Mariscal Ramón Castilla, Región Loreto (**Figura 3**).

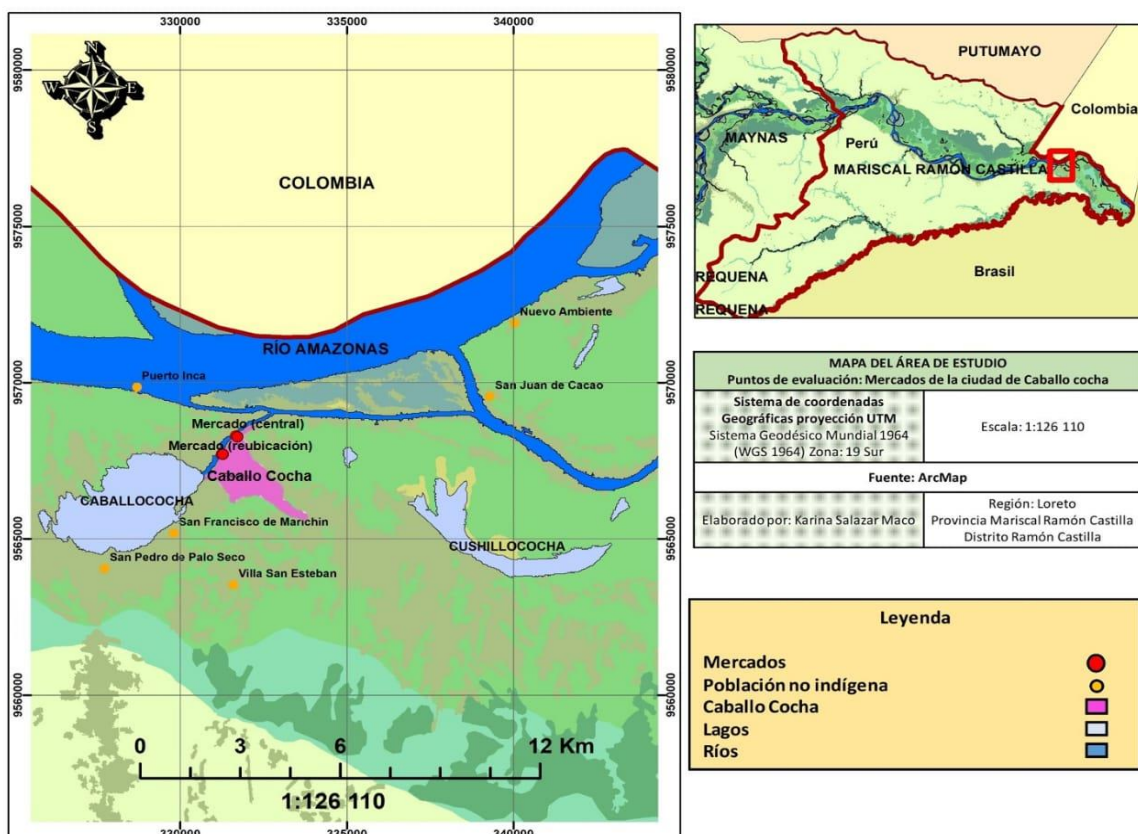


FIGURA 3: Área de estudio de la cuenca del bajo Amazonas, Caballo Cocha.

3.2. Tipo y diseño de investigación

El presente trabajo de investigación fue cuantitativo y descriptivo, debido a que se manipuló información cuantificable, para ser utilizada en el análisis estadístico, el estudio se realizó en el puerto de desembarque pesquero, mercado comercial y zonas exploratorias, los datos obtenidos se determinaron por meses. Lo cual se determinó la talla de primera madurez sexual, proporción sexual e índice gónadosomático para ambas especies en estudio.

3.3 Diseño muestral

3.3.1 Población de Estudio

Todos los ejemplares de *Potamorhina altamazonica* “Ilambina” y *Brycon amazonicus* “Sábalo Cola Roja” existentes en la cuenca baja del río Amazonas.

3.3.2 Tamaño de la muestra de estudio.

Las muestras de estudio fue 376 especímenes de *Potamorhina altamazonica* y 250 de *Brycon amazonicus*, colectados en el puerto de desembarque pesquero, mercado comercial de Caballo Cocha y zonas de pescas exploratorias.

3.3.3. Muestreo y selección de la muestra.

La presente investigación se realizó en el bajo Amazonas Caballo Cocha, mediante la toma de muestra de *Potamorhina altamazonica* y *Brycon amazonicus* que son comercializadas en el puerto de desembarque pesquero, mercado comercial: 1° de septiembre de la localidad de Caballo Cocha y a través de las pescas exploratorias de la zona de extracción identificada del río Amazonas.

- Criterio de inclusión: estuvieron constituidos los especímenes en buen estado de conservación.
- Criterio de exclusión: fueron todos los individuos obtenidos en el bajo Amazonas que no pertenecen a las especies en estudio.

3.4. Procedimientos de recolección de datos

3.4.1. Registro de información

El trabajo se realizó durante el periodo de noviembre del 2020 a octubre del 2021. En el puerto de desembarque pesquero, mercado comercial y pescas exploratorias de la localidad de Caballo Cocha. Para la toma de información, se utilizó el formato PC: Pesca para el consumo Local (**Anexo 8**), que diseño el Proyecto Especial Binacional Desarrollo Integral de la Cuenca del Río Putumayo PEBDICP.

3.4.2. zonas exploratorias

En la cuenca baja del río Amazonas, con el apoyo de los pescadores artesanales se llegó a identificar las zonas exploratorias llegando a identificar las siguientes cochas: cocha de Caballo Cocha es la zona de mayor pesca de *Potamorhina altamazonica*, por lo cual se realizó en este lugar utilizando una red de 2.5 pulgadas. Para *Brycon amazonicus* las zonas de pesca fueron las siguientes cochas: Cushillococha, Atacuari, Resaca Sinaí, Resaca de Santa Martha y la Cocha de Caballo Cocha para la pesca se utilizó una red de 3x3 y 4x4 pulgadas. También se utilizó una red hondera color verde de 80 a 150 metros de largo por 15 a 30 metros de altura.

Para el traslado a las zonas exploratorias se utilizó un bote chalupa de 4 metros de largo por 1 metro de ancho con un motor fuera de borda de 25.

(Figura 4).

Todos los datos obtenidos fueron registrados en el formato EB-1 Evaluación Biológica **(Anexo 7)**

La comercialización de pescado es muy dinámica, los pescadores abastecen los mejores peces de tamaño grande y mediano ya sea con escamas y cuero.

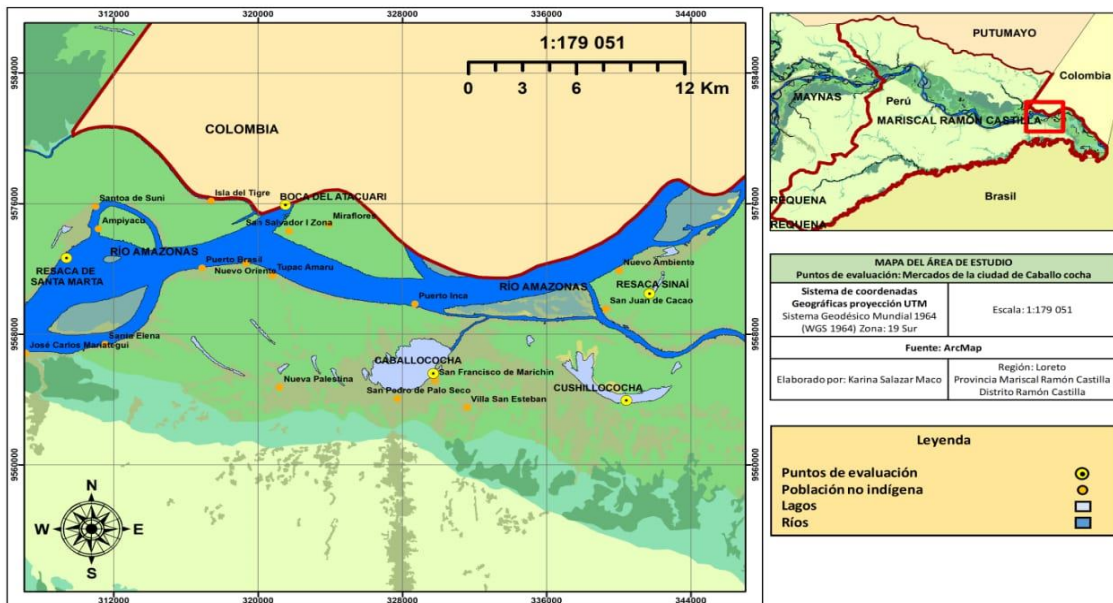


FIGURA 4: Mapa de las zonas exploratorias de cuatro localidades de la cuenca del río Amazonas.

3.4.2. Biología Reproductiva

Para la presente investigación los datos fueron obtenidos en el puerto de desembarque pesquero, mercado comercial y zonas exploratorias, los muestreos fueron diarios de lunes a sábado en horario (05:00-10:00 a.m), tratando de observar 5 individuos y en la zona de pesca 10 a 20 individuos una vez al mes, se registró los datos de fecha de obtención de muestra, hora de arribo, nombre del pescador, número de pescador y zonas de pesca, artes y aparejos de pesca. En cada especie muestreada se registraron las longitudes biométricas: longitud estándar, longitud horquilla, longitud total y longitud corporal(cm). El peso total(g) y eviscerado(g) para poder registrar el

sexo, peso de la gónada(g) de cada muestra obtenida de ambas especies y grado de madurez sexual. Para medir las longitudes se empleó un ictiómetro en centímetros y para obtener el peso del pez se utilizó una balanza de precisión de 0.01 g. para la observación directa de las gónadas se usó una escala macroscópica de madurez gonadal con base a las descritas por Flores Gómez, Víctor Stive, 2013 y Núñez y Duponchelle, 2009. (Tabla 1, Tabla 2, Tabla 3, Tabla 4).

3.5. Procesamiento y análisis de datos

3.5.1. Evaluaciones Biométricas

a) Talla de primera madurez sexual

Para determinar la talla de primera madurez sexual en los peces, se realizaron muestreos durante la época de desove de las especies en estudio, se consideraron individuos maduros aquellos que se encontraban en la tercera fase de madurez sexual, determinando el número de individuos maduros por talla, se tomaron registros de longitud de los individuos inmaduros, maduración, maduros y desovados, registrando toda la información en el formato de muestreo biológico, diseñado por el Proyecto Especial Binacional Desarrollo Integral de la Cuenca del Río Putumayo(PEBDICP) calculando el número de individuos maduros incluyendo a los desovados, procediendo con

las tablas modificadas por (Flores, 2013) y (Núñez y Duponchelle, 2009)

(tabla 1,2,3,4) para una mejor información.

3.5.2 Estadios de maduración.

Tabla 1 : Estadios de maduración gonadal para Curimatidos hembras de *Potamorhina altamazonica*.

Estadios	Nominación	Hembras
I-A	Inmaduro	Gónada muy pequeña, delgada, filamento circular, ocupando 1/3 parte y es translúcida.
I-B	En reposo	Gónadas similares al estadio I-A, pero más alargadas.
II	Maduración	Gónada en maduración de color rojizo, sección circular, poco translúcida, ocupando 2/3 parte.
III	Maduración Moderada	Gónada color vinoso, extremo superior aglobado, achatada y pegada a la cavidad celomática, oocitos opacos.
IV	Maduración Avanzada	Gónada desarrollada, color verde pálido, oocitos arracimados y no fluye a ligera presión ventral del pez.
V	Grávido	Máximo desarrollo de gónadas, oocitos fluyen a ligera presión ventral del pez.
VI	Desovado	Gónada sanguinolenta con forma de bolsas vacías.

Fuente: Flores Gómez Víctor Stive, 2013.

Tabla 2 : Estadios de maduración gonadal para curimatidos machos de *Potamorhina altamazonica*.

Estadios	Nominación	Machos
I-A	Inmaduro	Gónada muy pequeña, filamento delgado y opaco que ocupa el tercio interior.
I-B	En reposo	Gónada similar al estadio I-A, pero más alargada, pero de color más opaco.
II	Maduración	Gónada desarrollada pero no se observa el esperma, color opaco, ocupa 2/3 partes sección triangular
III	Maduración avanzada	Gónada blanquecina esperma denso, pero sin fluido a presión del vientre.
IV	Maduro	Gónada blanquecina, esperma fluye a ligera presión del vientre.
V	Post-eyacuación	Gónada sanguinolenta y delgada.

Fuente: Flores Gómez Víctor Stive, 2013.

Tabla 3 : Escala de madurez sexual para evaluar hembras de *Brycon amazonicus*.

FASE	ESTADO	DESCRIPCIÓN
I	Inmaduro	Ovarios transparentes, grises, órganos sexuales muy pequeños, situados cerca de la columna vertebral, oocitos visibles a simple vista.
II	Maduración temprana	Ovarios translucidos rojo, longitud de las gónadas $\frac{1}{2}$ o un poco más de la longitud de la cavidad abdominal. oocitos individuales visibles con lente de aumento.
III	Maduración intermedia	Ovarios rojizos y naranja con capilares sanguíneos. Ocupan cerca de la mitad de la cavidad abdominal. Los oocitos visibles a simple vista como materia granulosa blancuzca.
IV	Madura	Ovarios rojos, grises, oocitos claramente visibles opacos, ocupando cerca de $\frac{2}{3}$ de la cavidad abdominal.
V	Desovado	Los ovarios rojizos ocupan toda la cavidad abdominal, oocitos redondos, flácidos con abundante irrigación sanguínea.
VI	Reposo	Los ovarios son alargados con volumen reducido, coloración naranja.

Fuente: Núñez y Duponchelle, 2009.

Tabla 4 : Escala de madurez sexual para evaluar machos de *Brycon amazonicus*.

Fase	Estadio	Descripción
I	Inmaduro	Testículos transparentes, grises, alargados y delgados.

II	Maduración temprana	Testículos grises, longitud de las gónadas $\frac{1}{2}$ de la cavidad abdominal.
III	Maduración Intermedia	Testículos opacos, ocupan cerca de la mitad de la cavidad abdominal.
IV	Maduro	Testículos blancos sin licor seminal al presionarlos, ocupan de $\frac{2}{3}$ de la cavidad abdominal.
V	Desovado	Testículos rojos, alargados.
VI	Reposo	Testículos rojos y vacíos.

Fuente: Núñez y Duponchelle, 2009.

b) Proporción de sexo:

Se realizó una agrupación de datos tanto de individuos maduros e inmaduros, para obtener este parámetro solo se registró el sexo de cada individuo muestreado, después se enumeró y se calculó el número de hembras y machos por cada especie estudiada en (%) por mes (24).

Para la cual se aplicó la siguiente fórmula:

$\text{Proporción sexual} = \frac{\text{Número de hembras}}{\text{Número de machos}}$

Con el fin de probar la existencia o no, diferencia significativa entre la proporción sexual observada con la proporción esperada de 1:1 se aplicó el test estadístico de chi cuadrado a un nivel de significancia de 0,05.

Fórmula de la diferencia significativa

$$X^2 = 2*(O-E)^2/E$$

Donde:

- X²: Chi cuadrado
- O: Valor observado
- E: Valor esperado

c) Índice Gónadosomático

Refleja el estado de los ovarios con relación al almacenamiento de reservas energéticas, al relacionar el peso de las gónadas con el peso del individuo.

Con la ayuda de una balanza, se realizó el pesaje del peso total, peso del pez eviscerado, peso de las gónadas de los especímenes, este parámetro es muy útil para determinar la etapa de madurez sexual y usando la siguiente ecuación:

Fórmula del índice gónadosomático.

$$I.G.S = PG / PE x 100$$

Donde:

PG: Peso de la gónada

PE: Peso del pez eviscerado

3.6. Procesamiento y Análisis de datos.

La información registrada durante la ejecución de la investigación se ordenó en una base de datos, en el Programa Microsoft Office Excel 2010, para después proceder a realizar los análisis estadísticos, utilizando el programa estadístico R versión 4.1.

CAPITULO IV. RESULTADOS

4.1. *Potamorhina altamazonica*-Llambina.

El número de individuos de *Potamorhina altamazonica*, colectados por mes en la cuenca baja del río Amazonas, en el periodo de noviembre del 2020 a octubre del 2021, fue de 376 ejemplares de *Potamorhina altamazonica*, donde se analizó un total de 216 ejemplares hembras, 154 machos y 6 indeterminados. El mes de noviembre solo se llegó a monitorear 16 especímenes, (debido que los peces que llegaban a capturar fueron otras especies); sin embargo, los meses con mayor captura fue mayo, septiembre y octubre llegando analizar 40 especímenes por mes, mientras los demás meses se analizaron 30 especímenes, Así mismo 6 especímenes con estadios indeterminados fueron los peces que no se diferenció los sexos. Se observa en la **(Tabla 5)**.

Tabla 5: Número de individuos de *Potamorhina altamazonica*.

MESES	N° DE INDIVIDUOS	PORCENTAJE (%)
NOVIEMBRE	16	4.26
DICIEMBRE	30	7.98
ENERO	30	7.98
FEBRERO	30	7.98
MARZO	30	7.98
ABRIL	30	7.98
MAYO	40	10.64
JUNIO	30	7.98
JULIO	30	7.98
AGOSTO	30	7.98
SEPTIEMBRE	40	10.64
OCTUBRE	40	10.64

4.1.2. Talla de Primera Madurez sexual de *Potamorhina altamazonica*.

Durante la presente investigación se registró que *Potamorhina altamazonica* en la cuenca del río Amazonas, Caballo Cocha, presento el 50% de hembras maduran por primera vez a los 16.0 cm de longitud estándar, con un intervalo de confianza de 15.7-16.2 cm (**Gráfico 1**) entre tanto los machos maduran por primera vez a los 17.6 cm de longitud estándar, con un intervalo de confianza de 17.3-17.9 cm (**Gráfico 2**) de acuerdo a los valores establecidos.

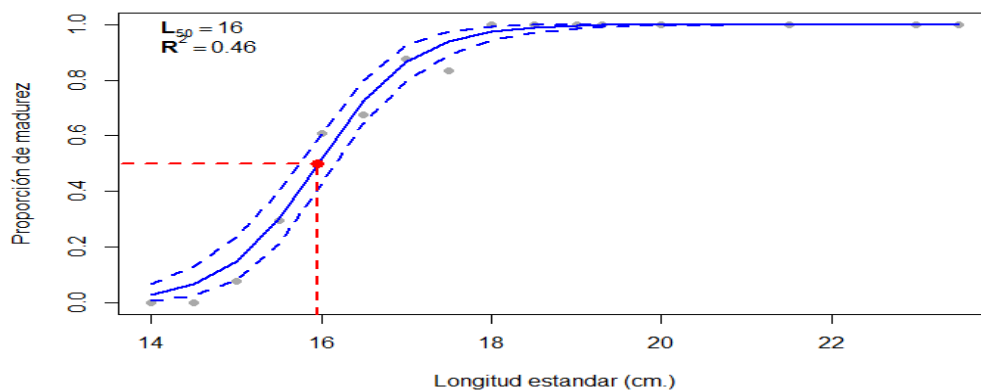


Gráfico 1: Talla de primera madurez sexual en hembras de *Potamorhina altamazonica*.

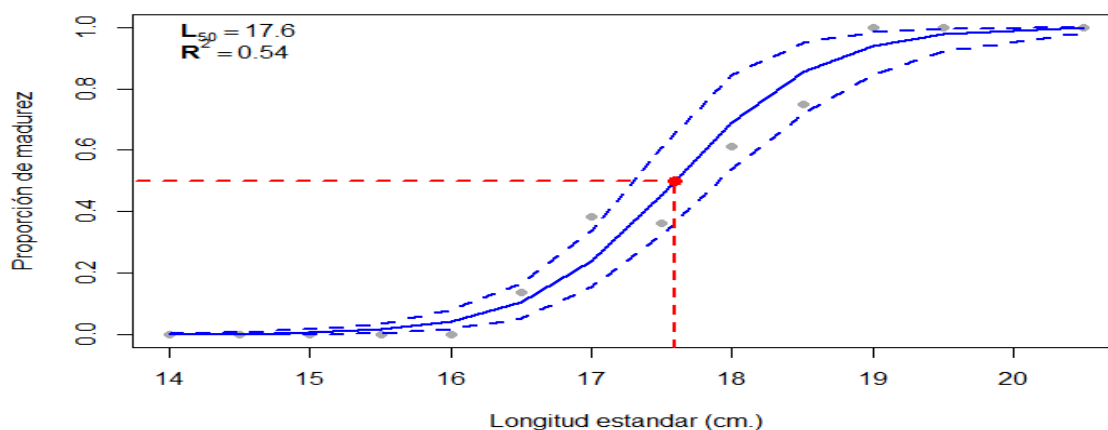


Gráfico 2: Talla de primera madurez sexual en machos de *Potamorhina altamazonica*.

4.1.3. Proporción Sexual.

Se registraron 376 ejemplares de *Potamorhina altamazonica* de la cual fueron 216 hembras (57.40%), 154 machos (41%) presentando una proporción sexual global de 1.4:1 a favor de las hembras como se observa en él (**Gráfico 3**).

La proporción sexual de ejemplares de *Potamorhina altamazonica* en la cuenca baja de río Amazonas, utilizando en chi-cuadrado, realizado por meses, en febrero y marzo las hembras obtuvieron una proporción de 1:1 y en mayo predominaron los machos con una proporción de 1:1, el resto de meses predominaron las hembras (**tabla 6**)

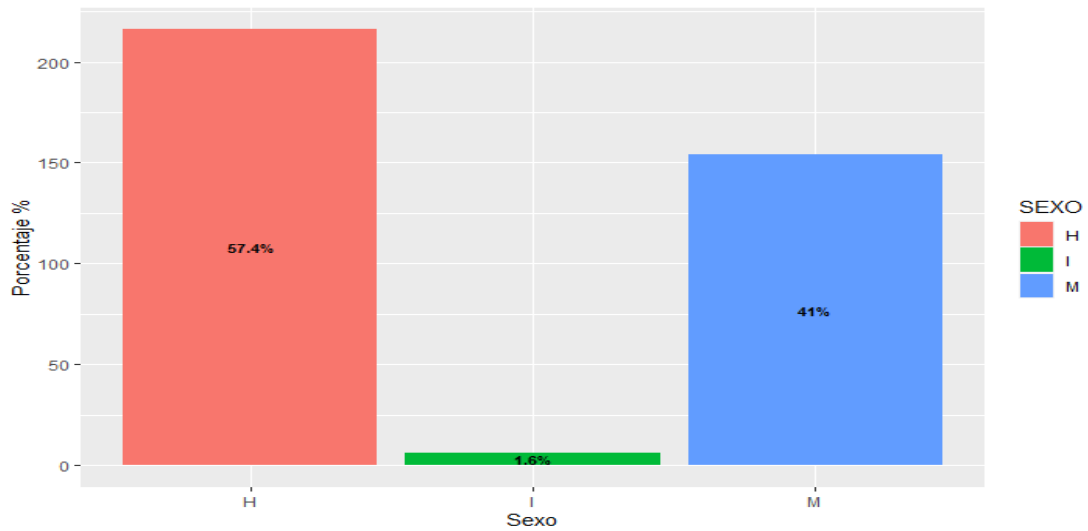


Gráfico 3: Porcentaje de la proporción sexual de *Potamorhina altamazonica*.

Tabla 6: Proporción sexual de individuos de *Potamorhina altamazonica* por mes en el bajo Amazonas, utilizando el chi cuadrado.

Meses	Hembras	Machos	Proporción sexual H:M
Noviembre	0.63	0	0
Diciembre	0.60	0.40	1.5:1
Enero	0.57	0.43	1.3:1
Febrero	0.50	0.50	1:1
Marzo	0.50	0.50	1:1
Abril	0.60	0.40	1.5:1
Mayo	0.48	0.53	1:1
Junio	0.63	0.37	1.7:1
Julio	0.57	0.43	1.3:1
Agosto	0.60	0.40	1.5:1
Septiembre	0.65	0.35	1.9:1
Octubre	0.60	0.40	1.5:1

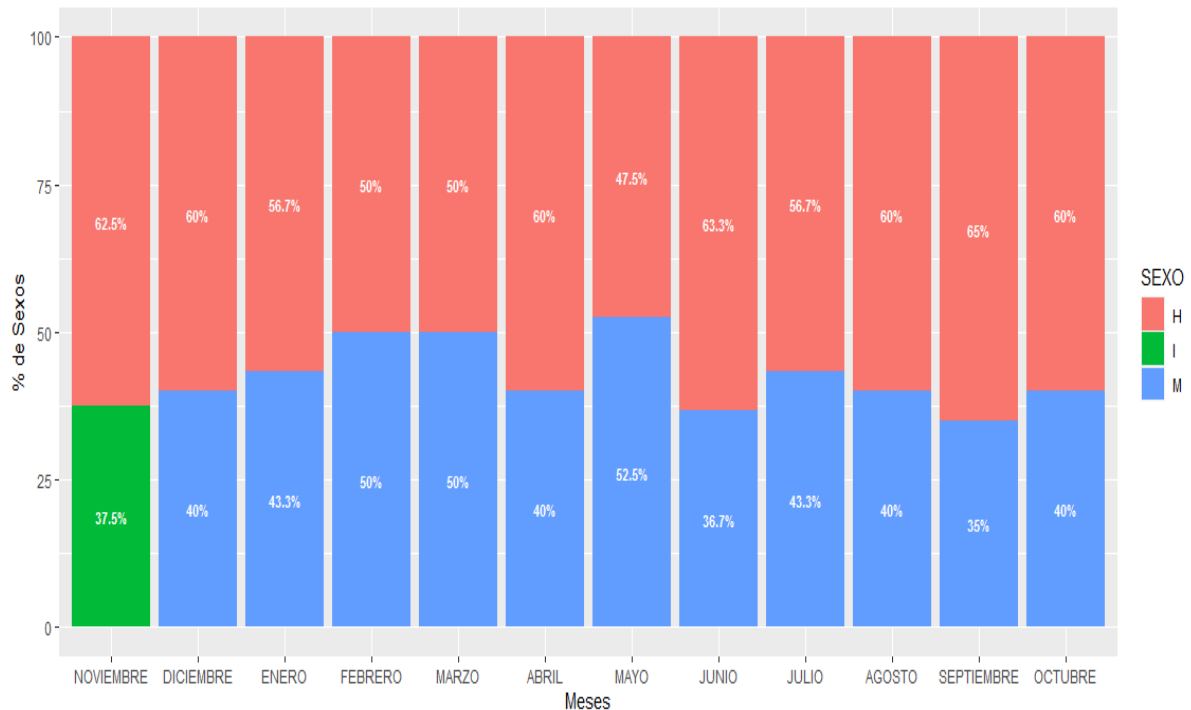


Gráfico 4: Distribución de la proporción sexual de *Potamorhina altamazonica*.

4.1.4. Índice Gónadosomático de *Potamorhina altamazonica*.

En la presente investigación, el índice gónadosomático de acuerdo a los datos mensuales reproductivos de individuos de llambina, encontrados en la cuenca baja del río Amazonas, Caballo Cocha, Loreto-Perú, confirma que es un reproductor total. El periodo reproductivo en hembras se da entre los meses de diciembre a marzo. En el mes de enero se registró el valor más alto de 30.0% y el mes de noviembre se registró el valor menor de 0.2%, en el mes de enero se registró el valor más alto 17 % y en el mes noviembre se registró

el valor menor de 0% en machos lo que indica el inicio del ciclo de madurez sexual.

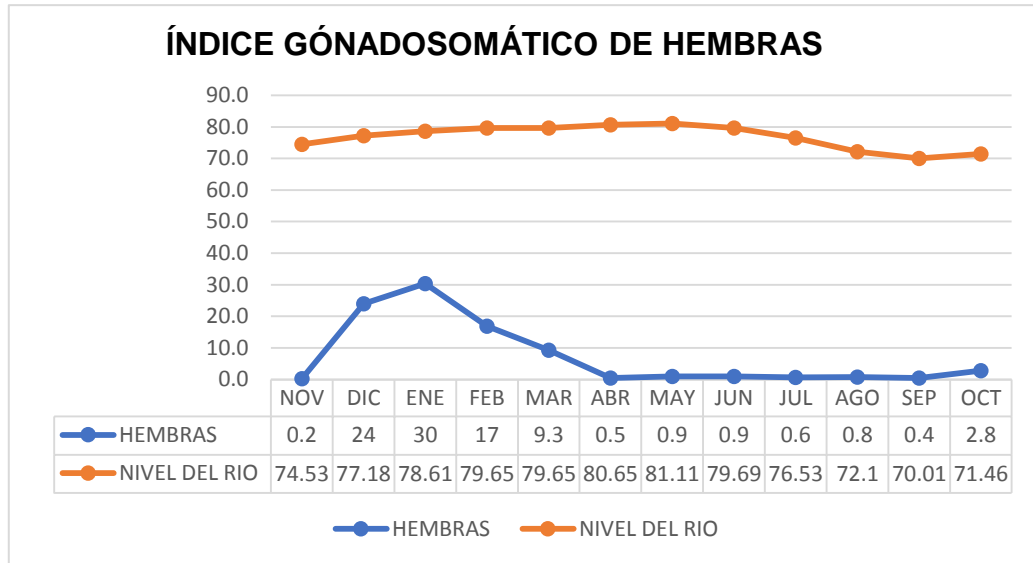


Gráfico 5: variación mensual del índice gónadosomático en hembras y el nivel del rio de *Potamorhina altamazonica*.

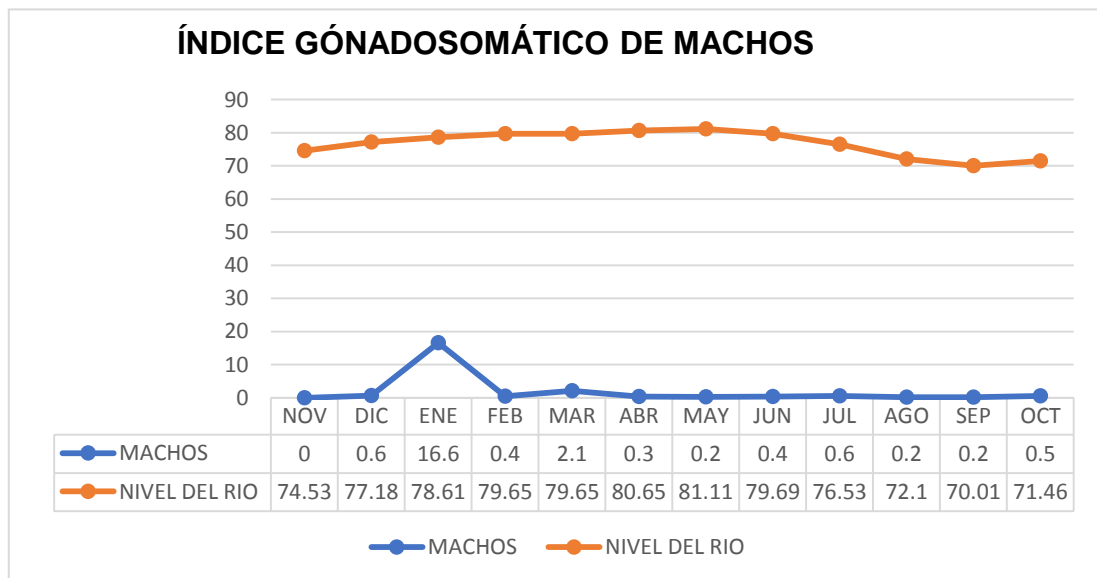


Gráfico 6: variación mensual del índice gónadosomático en machos y el nivel del rio de *Potamorhina altamazonica*.

4.2. *Brycon amazonicus* - Sábalo Cola Roja

El número de individuos de *Brycon amazonicus* colectados por mes en la cuenca del río Amazonas, en el periodo de noviembre del 2020 a octubre del 2021, fue de 250 ejemplares de *Brycon amazonicus*, donde se analizó un total de 138 hembras y 112 machos, los meses con mayor captura fue febrero, marzo, abril, mayo, junio y septiembre llegando a analizar 30 especímenes por mes, mientras los meses siguientes enero, julio, agosto, octubre, noviembre, fue con menor cantidad de captura debido al periodo de la vaciante del río Amazonas, en la cual disminuye la captura de los peces. Se observa en la (Tabla 7).

Tabla 7 : Número de individuos de sábalo cola roja.

MESES	N° DE INDIVIDUOS	PORCENTAJE (%)
NOVIEMBRE	5	2
ENERO	18	7.2
FEBRERO	30	12
MARZO	30	12
ABRIL	30	12
MAYO	30	12
JUNIO	30	12
JULIO	23	9.2
AGOSTO	8	3.2
SEPTIEMBRE	30	12
OCTUBRE	16	6.4

4.2.1. Talla de Primera Madurez Sexual de *Brycon amazonicus*.

El 50% de hembras de *Brycon amazonicus*, maduran por primera vez a los 29.5 cm, de longitud estándar, con un intervalo de confianza de 28.5 – 30.1 cm, (Gráfico 7), entre tanto los machos maduran por primera vez a los 27.9 cm, de longitud estándar con un intervalo de confianza de 27.4-28.5 cm, (Gráfico 8).

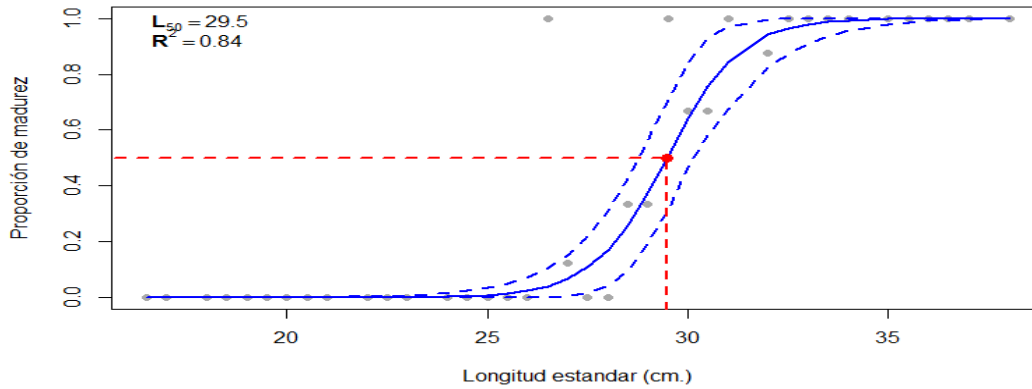


Gráfico 7: Talla media de madurez sexual en hembras de *Brycon amazonicus*.

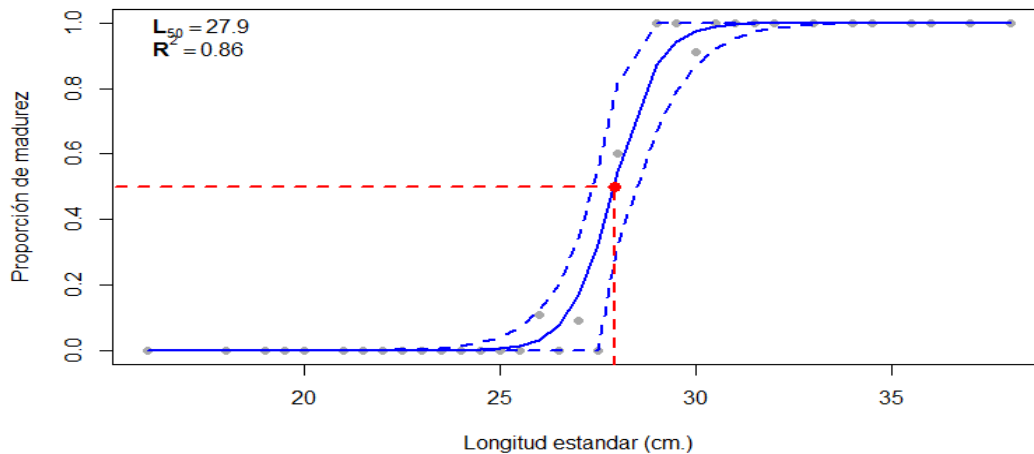


Gráfico 8: Talla media de madurez sexual en machos de *Brycon amazonicus*.

4.2.2. Proporción sexual de *Brycon amazonicus*-sábalo cola roja.

En la presente investigación la proporción sexual de *Brycon amazonicus* se analizó 250 ejemplares, de la cual fue 138 (55.20%) hembras y 112 (44.80%) machos, la mayor proporción sexual fue de hembras. Así mismo, la proporción sexual a nivel global de 1.2:1 a favor de las hembras para *Brycon amazonicus*. se observa en el **(Gráfico 9)**.

La proporción sexual de ejemplares de *Brycon amazonicus* en la cuenca baja del río Amazonas, utilizando en chi-cuadrado, realizado por meses, en febrero y julio los machos predominaron con una proporción de 1:1 y 1.7:1 y los demás meses predominaron las hembras **(tabla 8)**.

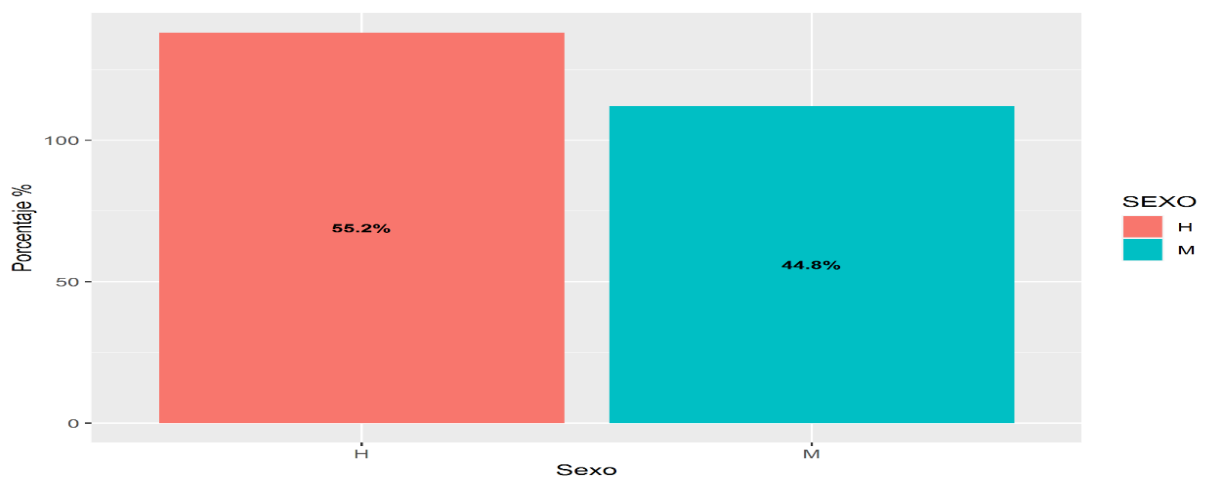


Gráfico 9: Porcentaje de la proporción sexual de *Brycon amazonicus*.

Tabla 8: Proporción sexual de individuos de *Brycon amazonicus* por mes en el bajo Amazonas, utilizando el chi cuadrado.

Meses	Hembras	Machos	Proporción sexual H:M
Noviembre	0.60	0.40	1.5:1
Enero	55.6	44.4	1.3:1
Febrero	46.7	53.3	1:1
Marzo	56.7	43.3	1.3:1
Abril	56.7	43.3	1.3:1
Mayo	63.3	36.7	1.7:1
Junio	63.3	36.7	1.7:1
Julio	40.4	69.6	1.7:1
Agosto	62.5	37.5	1.7:1
Septiembre	56.7	43.3	1.3:1
Octubre	68.8	31.2	2:1

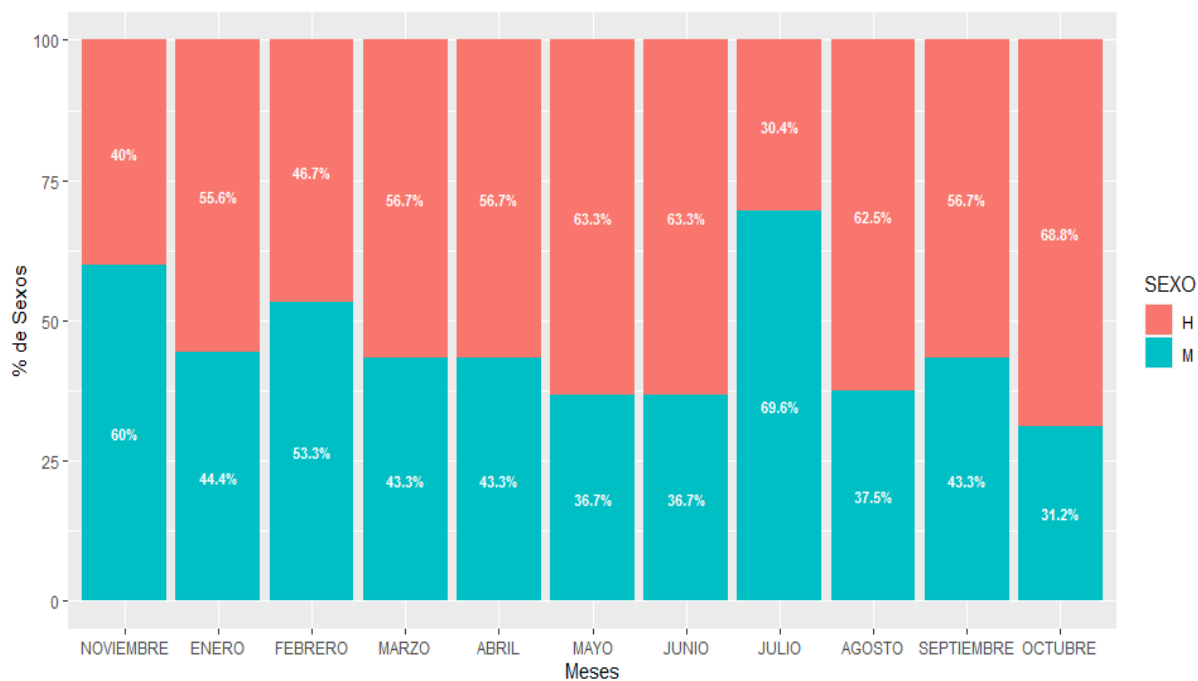


Gráfico 10: Distribución de la proporción sexual de *Brycon amazonicus*.

4.2.3. Índice gónadosomático de *Brycon amazonicus*.

De acuerdo a la presente investigación, se confirma que *Brycon amazonicus* es un reproductor total, por lo tanto, la frecuencia de desove ocurre una vez por año y la actividad está sincronizado con la dinámica del río Amazonas, en el mes de abril se registró el valor más alto de 21 % y en el mes de diciembre el valor menor de 0% para hembras, en el mes de enero el valor más alto de 9 % y en el mes de diciembre el valor menor de 0 % en machos lo que indica el inicio del ciclo de madurez sexual.

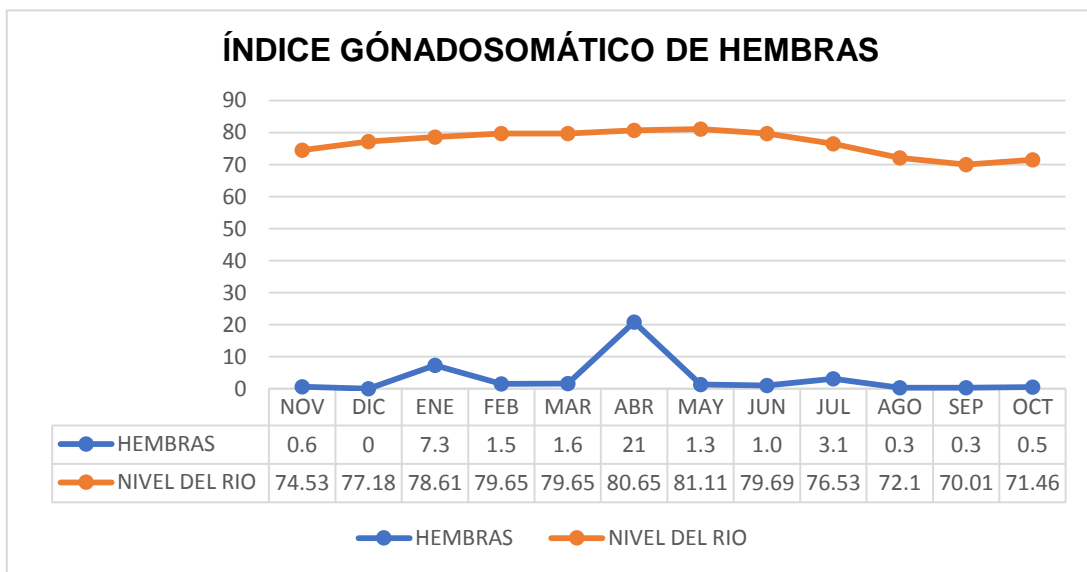


Gráfico 11: Variación mensual del índice gónadosomático de *Brycon amazonicus* de hembras y el nivel del río.

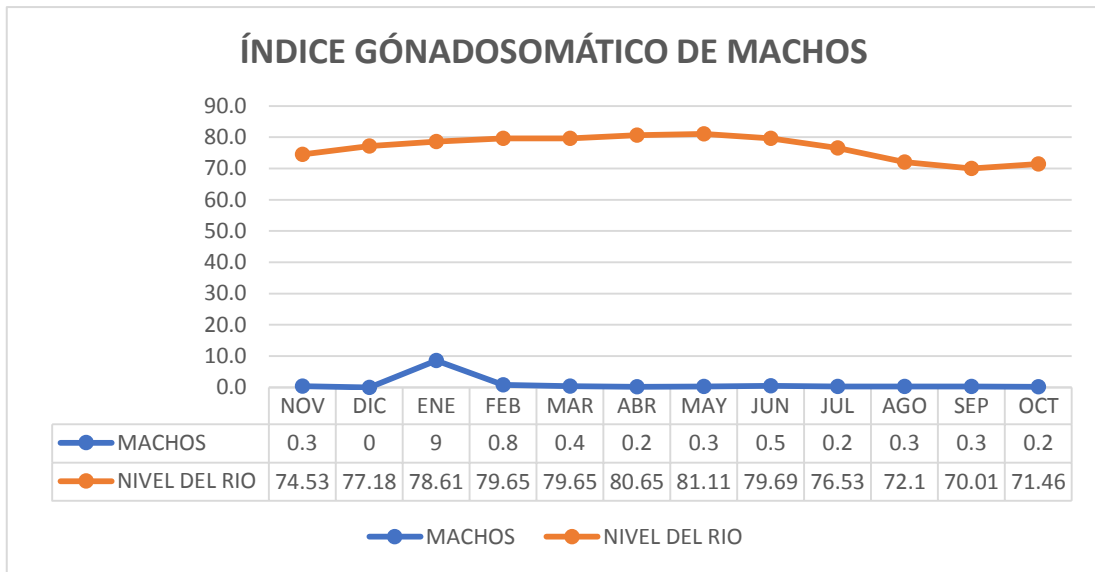


Gráfico 12: Variación mensual del índice gónadosomático de *Brycon amazonicus* de hembras y el nivel del río.

CAPITULO V. DISCUSION

5.1 talla de primera madurez sexual

Potamorhina altamazonica-llambina

En la presente investigación realizada en la cuenca baja del río Amazonas, se determinó la talla de primera madurez sexual en *Potamorhina altamazonica*, presento el 50% de hembras maduran por primera vez a los 16.0 cm de longitud estándar, con un intervalo de confianza de 15.7-16.2 cm, entre tanto los machos maduran por primera vez a los 17.6 cm de longitud estándar, con un intervalo de confianza de 17.3-17.9 cm

Los resultados reportados en la ciudad de Iquitos fueron registrados con una talla de primera madurez sexual de *Potamorhina altamazonica* de (18.5 cm) de longitud a la horquilla en hembras y la talla promedio de captura fue de 19.5 cm., sin embargo, en el 2009-2010 fue de (20.1 cm), este estudio mostraría una recuperación de sus poblaciones naturales (7)

la frecuencia de tallas muestra variaciones entre los porcentajes de ejemplares maduros e inmaduros durante los años 2005-2006 entre el 51 y 64% de ejemplares desembarcados estaba por debajo de la talla de primera madurez sexual es decir eran estadios inmaduros, con talla promedio de captura fue de 15.9 ± 2.3 y 15.5 ± 2.2 , sin embargo, en el 2007-2010 entre los

58 y 83% de las capturas estuvo compuesta por ejemplares maduros es decir que tuvieron la oportunidad de reproducirse al menos una vez antes de ser capturados incrementándose la talla promedio de captura fue de 16.6 ± 2.2 a 18.2 ± 2.8 , asegurando de esta manera una recuperación de sus poblaciones naturales debido al reducido porcentaje de ejemplares (33)

El estudio de la investigación en la reproducción y el crecimiento de *Potamorhina altamazonica* en el río Ucayali en el año 2008-2012, reproducción estacional, calculando que las hembras alcanzan la talla media de madurez sexual fue de 17.8 cm en hembras y 18.4 cm en machos de longitud total en ambos casos a la edad teórica de un año, cuyas tallas oscilaron entre los 12.0 cm a 31 cm de longitud total respectivamente (6)

los estudios realizados en el lago Catalao de la Amazonia central (Brasil) *Potamorhina altamazonica* alcanza la talla de primera madurez sexual fue de 16.3 cm de longitud estándar en hembras, mientras 15.5 cm en machos, siendo las hembras significativamente diferentes a los machos utilizando (t-test <0.001), (33), reportando que la especie en estudio alcanza la talla de primera madurez sexual a 118 mm de longitud estándar en hembras (Amadio,2005), es menor; sin embargo, se debe a la procedencia de cuencas donde fueron estudiadas las poblaciones (Núñez & Duponchelle,2009)

mencionan que es importante realizar estos estudios con individuos que se encuentren dentro de la época de reproducción.

El estudio de la utilización de la talla de primera maduración de llambina expresa que la longitud promedio de primera maduración fue de 19.2 cm de longitud de horquilla en hembras y 18.8 cm en machos, sin embargo, se observa que la talla mínima de maduración sexual en machos es de 15 cm y 17 cm en hembras; la longitud en que todos los individuos muestreados estuvieron maduros es de 23 cm en machos y 25 cm en hembras (**García & Montreuil**) (8)

***Brycon amazonicus*-sábalo cola roja.**

El estudio de la presente investigación en la cuenca baja del río Amazonas, Caballo Cocha, la talla de primera madurez sexual de *Brycon amazonicus* fue de 29.5 cm de longitud estándar para hembras y 27.9 cm para machos. En la investigación de **Patarroyo**, sobre la biología reproductiva de *Brycon amazonicus* en la cuenca media del río Amazonas, señala que las hembras poseen talla media de madurez sexual a los 35.7 cm de longitud estándar, por lo cual existe una coincidencia en relación con el estudio realizado, ya que los resultados de investigación fueron de 29.5 cm de longitud estándar en el bajo Amazonas (34).

En el trabajo de investigación realizado en la cuenca del río Magdalena en Colombia sobre la biología reproductiva de *Brycon henni* la talla de madurez sexual en hembras fue de 17,15 cm de longitud estándar y 13,26 cm en machos, respectivamente (35), Sin embargo, la presente investigación realizada en el bajo Amazonas, las hembras de *Brycon amazonicus* maduran a los 29.5 cm y 27.9 cm en machos de longitud estándar.

5.2. Proporción sexual de *Potamorhina altamazonica*.

La proporción sexual de ejemplares de *Potamorhina altamazonica* en la cuenca baja de río Amazonas , se registraron 376 ejemplares de *Potamorhina altamazonica* de la cual fueron 216 hembras (57.40%), 154 machos (41%) presentando una proporción sexual global de 1.4:1 a favor de las hembras, utilizando en chi-cuadrado, realizado por meses, en febrero y marzo las hembras obtuvieron una proporción de 1:1 y en mayo predominaron los machos con una proporción de 1:1, el resto de meses predominaron las hembras.

El estudio realizado en la región Ucayali, La proporción sexual fue significativamente favorable a las hembras en la mayoría de las épocas de año, En el estudio de los parámetros reproductivos de llambina donde se observaron 5014 especímenes en el periodo de estudio con una Proporción sexual (H:M) fue de 1.1:1.0, así mismo la proporción sexual global fue

significativamente mayor en las hembras, en cambio, al hacer un análisis estacional se determinó que el periodo de transición a creciente hubo dominancia en machos ($p < 0.05$), mientras tanto el periodo de creciente y transición a vaciante dominaron las hembras ($p < 0.05$) en la vaciante no hubo diferencias significativas entre sexos (6).

En la proporción sexual M:H de 0.6, se observó una proporción de chi cuadrado de 3.27, con mayor proporción en machos (36).

Proporción sexual de *Brycon amazonicus*

En la presente investigación la proporción sexual de *Brycon amazonicus* se analizó 250 ejemplares, de la cual fue 138 (55.20%) hembras y 112 (44.80%) machos, predominaron las hembras. la proporción sexual a nivel global de 1.2:1 a favor de las hembras para *Brycon amazonicus*, utilizando en chi cuadrado, realizado por meses, en febrero y julio los machos predominaron con una proporción de 1:1 y 1.7:1 y los demás meses predominaron las hembras.

La investigación realizada sobre los parámetros del ciclo reproductivo del *Brycon amazonicus* en cautiverio determino que la proporción es de hembra: macho(H:M), con 1.85:1 (11). Así mismo, en el trabajo de investigación en el

sector colombiano del río Amazonas con, 3093 ejemplares de *Brycon amazonicus* con el 4,3% fue machos y 10% fueron hembras.

5.3. índice gónadosomático de *Potamorhina altamazonica*.

En la presente investigación, el índice gónadosomático de acuerdo a los datos mensuales reproductivos de individuos de llambina, encontrados en la cuenca baja del río Amazonas, Caballo Cocha, Loreto-Perú, confirma que es un reproductor total. El periodo reproductivo en hembras se da entre los meses de diciembre a marzo. En el mes de enero se registró el valor más alto de 30.0% y el mes de noviembre el valor menor de 0.2%, en el mes de enero el valor más alto 17 % y en el mes noviembre el valor menor de 0% en machos lo que indica el inicio del ciclo de madurez sexual. lo que indica el inicio del ciclo de madurez sexual.

En la presente investigación se determinó una relación directa entre el índice gónadosomático y el nivel del río esta relación permite ejecutar el inicio de la madurez gonadal con la relación a los cambios hidrológicos estacionales (**Welcomme,1979; Ruffino e Isaac,1995; Duponchelle,2007**), los niveles de agua del río Ucayali fue con el valor más alto entre el mes de enero y abril y el valor más bajo entre el mes de julio y septiembre.

índice gónadosomático de *Brycon amazonicus*.

De acuerdo a la presente investigación, se confirma que *Brycon amazonicus* es un reproductor total, por lo tanto, la frecuencia de desove ocurre una vez por año y la actividad está sincronizado con la dinámica del río Amazonas, registrándose el índice gónadosomático en el mes de abril se registró el valor más alto de 21 % y en el mes de diciembre el valor menor de 0% para hembras, en el mes de enero el valor más alto de 9 % y en el mes de diciembre el valor menor de 0 % en machos lo que indica el inicio del ciclo de madurez sexual. En la investigación realizadas en los años 2016 y 2017, en la cuenca media del río Amazonas, sobre biología reproductiva de *Brycon amazonicus*, el índice gónadosomático obtuvo su valor alto en el mes de noviembre con 1.5% y su valor menor fue de 0.5% el mes de agosto y septiembre (13).

CAPITULO VI. CONCLUSIONES

- se determinó que *Potamorhina altamazonica* llega a su primera maduración sexual a los 16.0 cm en hembras y 17.6 cm en machos de longitud estándar, quiere decir que maduran sexualmente en menor tiempo, así mismo *Brycon amazonicus* llega a su primera madurez sexual a los 29.5 cm en hembras y 27.9 cm en machos de longitud estándar.
- Se determinó que la proporción sexual de *Potamorhina altamazonica* en hembras fue de 57.40%, machos 41%, mientras *Brycon amazonicus* fue de 55.20% en hembras y 44.80% en machos.
- Se determinó que el índice gónadosomático para *Potamorhina altamazonica*, en el mes de enero se registró el valor más alto de 30.0% y el mes de noviembre el valor menor de 0.2% para hembras, en el mes de enero el valor más alto de 17 % y en el mes noviembre el valor menor de 0 % en machos y para *Brycon amazonicus* en el mes de abril se registró el valor más alto de 21 % y en el mes de diciembre el valor menor de 0% para hembras, en el mes de enero el valor más alto de 9 % y en el mes de diciembre el valor menor de 0 % en machos, tiene sincronización con el aumento del nivel del río Amazonas.

CAPITULO VII. RECOMENDACIONES

- Realizar y modificar un reglamento de manejo pesquero en el bajo Amazonas, ya que se ha generado información sobre desembarque pesquero, zona de Pesca y estadios gonadales de las especies estudiadas.
- Realizar recopilación de desembarque pesquero de las especies *Potamorhina altamazonica* y *Brycon amazonicus* para hacer una comparación con años anteriores.
- Implementar programas de capacitación, asistencia técnica permanente a los pescadores artesanales de la ciudad de Caballo Cocha para una sensibilización y manejo de los recursos pesqueros de mayor importancia en la ciudad.

CAPITULO VIII. FUENTES DE INFORMACIÓN

1. García Dávila R. Peces de consumo de la amazonía peruana. iquitos; 2018.
2. Direpro. volumen total de desembarque de recursos hidrológicos para consumo humano. in dirección de extracción y procesamiento pesquero.; 2021; loreto.
3. Salvador Tello. Evaluación para el manejo de recursos pesqueros amazónicos. iquitos: instituto de investigaciones de la amazonía peruana.
4. Zaniboni Filho E, Reynalte Tataje D, Weingartner. Potencialidad del género brycon en la piscicultura brasileña.. revista colombiana de ciencias pecuarias. 2006 abril ; 19(2).
5. Iwaszkiw J. Biología pesquera de agua dulce. compilativa de obras de ecología. ed.; 1990.
6. Flores Gómez S. Parámetros reproductivos de llambina potamorhina altamazonica(characiformes:curimatidae) en el río ucayali. rev inv vet Perú 2015; 26(2): 223-234. 2014 noviembre.
7. Guerra Flores. Estado actual del conocimiento de la pesquería en la amazonia peruana. documento técnico nº 11. iquitos: instituto de investigaciones de la amazonía peruana; 2008.
8. García Vásquez A, Montreuil Frias vh. Utilización de la talla de primera maduración de llambina(potamorhina altamazonica,cope 1878), en la regulación de la explotación de sus poblaciones en la amazonia peruana. iquitos ; 2010.
9. Días Torres Ig. Caracterización de la actividad pesquera comercial durante la temporada de creciente (2010 - 2011) de la flota pesquera de pucallpa. pucallpa: universidad nacional de ucayali; 2010.
10. Salas Maldonado A, Barriga Sánchez M, Albrecht Ruiz M, Chu Koo F, Ortega Torres. Información nutricional sobre algunos peces comerciales de la amazonia peruana lima; 2019.
11. Arias A. Estado actual de conocimiento sobre el yamú, brycon amazonicus. revista colombiana de ciencias pecuarias. 2006 marzo; 19(10).

12. Arias C Ja. Indicadores del ciclo reproductivo del yamú brycon amazonicus colombia; 2006.
13. Patarroyo Báez jj. Aspectos reproductivos y poblacionales del sábalo brycon amazonicus (spix y agassiz, 1829), en el sector colombiano del río Amazonas (Iquitos). Colombia; 2018.
14. Alvares Calderón O, Soldi Soldi Hed, Castro Silvestre Mi, del Valle Ayala O. Protocolo de reproducción del sábalo cola roja Lima: Fondo Nacional de Desarrollo Pesquero; 2017.
15. Burgos Morán R, Sanchez J, Andino M, Torres D, Salazar I, Minchala P. Madurez, reproducción y desarrollo embrionario del sábalo brycon amazonicus a distintas temperaturas en la Amazonia Ecuatoriana. Ecuador; 2018.
16. Ortiz JI, Trujillo F, Perea Sicchar C. Programa de manejo pesquero en el lago Caballo Cocha. Caballo Cocha: Asociación de Pescadores Artesanales "José Olaya Balandra"; 2009.
17. R. f r, García Dávila C, Duponchelle, Nuñez J. Biología de las poblaciones de peces de la Amazonía y piscicultura Iquitos; 2005.
18. Moya I, Yomona M, Cañas C. Guía de reconocimiento de los principales peces de consumo en la región Loreto. Lima; 2017.
19. Flores Nava A. Peces nativos de agua dulce de América del Sur de interés para la acuicultura: una síntesis del estado de desarrollo tecnológico de su cultivo. Primera ed. Brasil: Serie Acuicultura en Latinoamérica; 2010.
20. Flores Cb. Reproducción inducida de sábalo cola roja. Instituto del Mar del Perú; 2014.
21. Calderón Bailón Km. "Determinación del requerimiento de proteína bruta de alevinos de sábalo cola roja Lima; 2019.
22. Rojas Alegria J. Avances en la reproducción del sábalo cola roja. [online]. [cited 2020 febrero 28].
23. Ortiz JI, Trujillo, Perea Sicchar. Programa de manejo pesquero en el lago Caballo Cocha. Caballo Cocha; 2009.
24. M Vazzoler Ea. Biología da reprodução de peixes teleosteos: teoria e prática Sassaká Mk, editor. Maringá-PR: da Universidade Estadual de Maringá; 1996.

25. Tresierra Aguilar Ae. Manual de biología pesquera trujillo : libertad; 1995.
26. Iwaszkiw. Biología pesquera de agua dulce. compilativa de obras de ecología ed.; 1990.
27. London Ea. Migración de peces. [online].; 2021 [cited 2022 enero 15].
28. Proyectos Wikimedia. Estacionalidad. 2019 abril.
29. Veritas. Características y formación de los gametos. 2015 abril.:(10): p. 10.
30. Tellería JI. Pérdida de biodiversidad. causas y consecuencias de la desaparición de las especies. España; 2013.
31. Ordoñez Gálvez J. Ciclo hidrológico. primera ed. goicochea zln, editor. lima: sociedad geográfica de lima; 2011.
32. Pastor Cavero J. La sobre pesca y la sustentabilidad de la vida marina caso: zona costera del Perú. tesis doctoral. lima: universidad nacional federico villarreal.; 2020. report no.: unfv.
33. Garcia , Vargas G, Rodriguez R, Montreuil V, Ismiño R, Sanchez H, Et Al. Aspectos biológicos pesqueros de potamorhina altamazonica llambina(cope,1878)en la region loreto-amazonia peruana. instituto de la investigación de la amazonia peruana.; 2010.
34. Mancera Rodríguez J. Biología reproductiva de brycon henni (teleostei:bryconidae) y estrategias de conservación para los ríos nare y guatapé, cuenca del río Magdalena, Colombia. Colombia: universidad nacional de Colombia.; 2017.
35. Resumen mensual de la pesquería comercial en Pucallpa – Ucayali. in. Pucallpa; 2018. p. 4.
36. Ramos Chambe A, Rojas Alegría J, Cusacani Yapuchura M, Torres Rengifo Y, Mori Macedo O, Morales Lopez R. Avances en la reproducción de sábalo de cola roja. seminario internacional sobre reproducción y cultivo del sábalo. ;(52).
37. Plan de desarrollo de la zona de integración fronteriza Perú-Colombia; 2013.

ANEXOS

ANEXO 1: Muestreo de Recopilación Biológica de *Potamorhina*

altamazonica y *Brycon amazonicus*.



ANEXO 2: Recolección de datos de Pesca para el Consumo Local-

Desembarque.



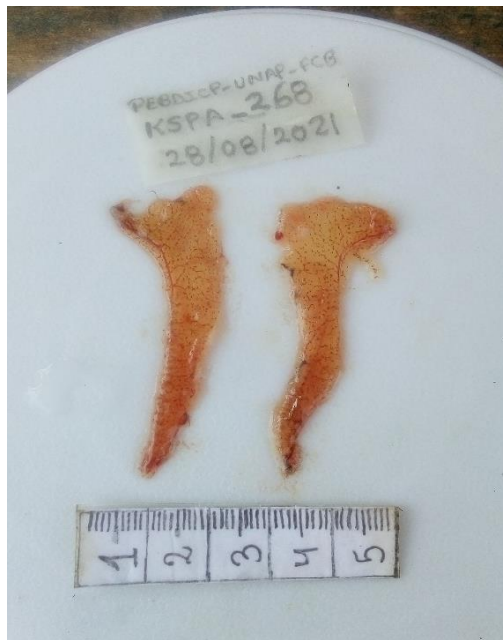
ANEXO 3: Biometría en Longitud y peso de *Potamorhina altamazonica* y

Brycon amazonicus.



ANEXO 4: Gónadas de *Potamorhina altamazonica* en hembras en estadio

(III) Maduración moderada y estadio (IV) Maduración avanzada.



ANEXO 5: Peso de Gónadas de *Brycon amazonicus* en hembras en estadio

(II) Maduración temprana, estadio (III) Maduración Intermedia.



ANEXO 6: Muestreos de pescas exploratorias.



ANEXO 7: Formato EB - 1: Evaluación Biológica.

Fecha	Zona de Pesca	Arte de Pesca	Especie	Longitud (cm)		Longitud Corporal (cm)		Peso Total (kg)	Peso Eviscerado (kg)		Estadios de Madurez			Peso Gónada (gr)	Contenido Estomacal	
				Estándar	Horquilla	Estándar	Horquilla		C/cabeza	S/cabeza	Macho	Hembra	Indet		% Llena.	Diges.

ANEXO 8: Formato PC: Pesca para el Consumo Local.

Fecha: -----/-----/-----

Localidad: ----- Colector: -----

Hora Arribo	Nombre del Pescador	N° de Pesc.	Zona de Pesca	Arte de Pesca	Bote a:		Días Pescando	Especies	Estado de Conservación			Kilogramo Capturado	N° Peces	Precio/ Kg (Soles)	Lugar de Venta			
					Motor	Remo			F	SP	SS				R	M	P	C
									F	SP	SS				R	M	P	C
									F	SP	SS				R	M	P	C
									F	SP	SS				R	M	P	C
									F	SP	SS				R	M	P	C
									F	SP	SS				R	M	P	C
									F	SP	SS				R	M	P	C
									F	SP	SS				R	M	P	C
									F	SP	SS				R	M	P	C

- OBSERVACIONES: Estado de Conservación: fresco (F), Sal Preso (SP) y Seco Salado (SS).

- Lugar de Venta: Restaurante (R); Plaza de mercado (M); Puerto Civil (P); Calle (C).