

**BLUEFIELDS INDIAN & CARIBBEAN UNIVERSITY
BICU**



**FACULTAD DE RECURSOS NATURALES Y MEDIO AMBIENTE
FARENA**

ESCUELA DE BIOLOGÍA MARINA

BIOLOGÍA MARINA

Monografía para optar al título de licenciatura en Biología Marina

Evaluación Íctica en Gallin Creek y Taleno, en la comunidad de San Sebastián, Reserva Silvestre Hermanos Hodgson Sobalvarro, durante el 2023

Autores:

Br. Yader Antonio Fonseca Rivera

Br. Erick Uddiel López Sequeira

Tutor:

MSc. Julio Cesar Araúz Gutiérrez

Bluefields, RACCS, Nicaragua

Junio, 2024

“La educación es la mejor opción para el desarrollo de los pueblos”

DEDICATORIA

A Dios porque siempre me lleno de fuerza y sabiduría para poder triunfar.

A mis padres Pablo Fonseca y Gloria Rivera, por el amor y comprensión también ese apoyo que nunca me faltó en mi trayectoria de mi formación profesional.

A mi abuela Virginia Fonseca que descansa en paz del señor todo poderoso (Jehová)

A mis hermanos Evin Fonseca e Ingrid Fonseca, por el apoyo de una u otra manera durante el lapso de mi preparación.

Br. Yader Fonseca

AGRADECIMIENTOS

Primeramente le doy gracias a Dios por darme fortaleza durante el transcurso de mi preparación, brindándome valentía en los momentos más difíciles.

También estoy agradecido con mis padres por brindarme el apoyo incondicional hasta culminar mi carrera, e incluso mis tíos llenándome de ánimos para culminar.

Sin embargo, agradezco a la Universidad por la oportunidad que brinda en formar parte del aprendizaje superior, no obstante, también dando ese apoyo para que se desarrollen las actividades de campo que se dieron durante el proceso de la carrera.

También agradezco al personal de docentes, por tener esa precisión y carisma al momento de aplicarnos las actividades de las asignaturas, ya que fueron luz en nuestra formación profesional.

Agradezco los docentes MSc Enoc Suazo y MSc Billy Evans por el apoyo académicamente

Agradezco la disposición plena del Ing. Hodgson de permitir a los estudiantes de las universidades principalmente BICU, URACCAN en brindar las oportunidades para que en colaboración con docentes y trabajadores de la reserva se puedan desarrollar las actividades prácticas profesionales, generando una sinergia entre las instancias para el logro de los objetivos y resultados de la investigación,

Br. Yader Fonseca

DEDICATORIA

A mis padres Bladimir López y Sara Sequeira por el apoyo incondicional desde mis primeros pasos como un individuo en formación académica

A mi hermana Marleni López por su apoyo y su disposición de ayudar en ámbito económico

A mis mejores amigos por sus consejos por confiar en mí.

Br. Erick López

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, a Dios por permitirme cumplir cada meta y por darme las fuerzas y la inteligencia para lograr.

A mis padres y hermanas por el apoyo económico y social en diversos ámbitos para cumplir las metas.

A todo el personal de la Universidad BICU por brindarme su apoyo, A bienestar estudiantil por otorgarme la beca universitaria. A mis docentes por compartir el conocimiento y ayudarme en la formación profesional.

A mis amigos por la motivación y brindarme consejos en todo tiempo

Br. Erick López

ÍNDICE DE CONTENIDO

RESUMEN	IX
ABSTRACT	X
I. INTRODUCCIÓN	1
II. ANTECEDENTES	3
III. JUSTIFICACIÓN	5
3.1 Limitaciones y riesgos	6
IV. HIPÓTESIS	8
V. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	9
VI. OBJETIVOS	10
6.1 Objetivo General.....	10
6.2 Objetivos Específicos.....	10
VII. ESTADO DEL ARTE	11
VIII. DISEÑO METODOLÓGICO	16
8.1. Área de localización del estudio	16
8.1 Tipo de estudio según el enfoque, amplitud o período.	16
8.2 Población, muestra.....	17
8.2.1 Tipo de muestra y muestreo.....	17
8.2.2 Técnicas e instrumentos de la investigación.....	17
8.3 Diseño	18
Diseño no experimental.	18
8.3.1 Recolección de Datos	18
8.3.2 Criterios de calidad: credibilidad, confiabilidad.....	22
8.4 Operacionalización de variables	22
8.5 Análisis de datos	23
IX. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	24
9.1 Índices poblacionales según los taxones ícticos encontrados en el área de estudio. .	27
9.1.1 Diversidad.....	27
9.1.2. Riqueza.....	29
9.1.3. Abundancia.....	32
9.1.4. Equitatividad de especies.....	34
9.2. Aspecto biológico sobre sexo, estadio de madurez gonadal y medidas biométricas	36
9.2.1. Hipótesis	36

9.3. Determinación de estadios de madurez gonadosomatico durante la investigacion.	38
9.3. 1. Proporción de los tipos de estadios de madurez	40
9.3. 2. Descripción biométrica	41
9.3.4. Determinación biométrica del caño Taleno	42
9.3.5. Descripción biométrica ´por especies que fueron capturadas en el, caño Gallig Creek	46
9.3.6. Descripción del estadio gonadosomatico por cada una de las 17 especies del caño Taleno que fueron capturados durante las cuatro fases de investigación.	48
9.4. Diferencia entre tipos de especies capturadas y las publicadas	51
9.5. Diferencias del número de individuo entre capturas por tiempo	52
9.6. Descripción de las capturas del caño Taleno	53
9.7. Tercer muestreo en el caño Taleno	55
9.8. Capturas de especies del Caño Gallig Creek	56
9.9. Cuarta fase de investigación capturas en Gallig Creek	57
9.10. Distribución de las especies	58
X. CONCLUSIONES	59
XI. RECOMENDACIONES	61
XII. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS	62
12.1 Presupuesto	62
12.2 Cronograma de actividades	64
XIII. REFERENCIA	67
XIV. ANEXOS	69

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Estadio gonadal. Fuente: aquatic biotechnology.....	21
Figura 2. Ictiometro para realizar medidas biométricas de los peces	21
Figura 3. Las medidas biométricas del pez.....	21
Figura 4. Numeroa de Taxones clasificados de las especies tanto Galling Cree y Taleno ..	25
Figura 5 Resultados de la diferencia entre cantidad de). Individuos machos y hembras capturados de manera general durante se realizó la investigación en la (RSPHHS)	37
Figura 6 diferencia y números de capturas de machos y hembras en los dos caños	38
Figura 7 Diferencia entre cantidad de especies publicadas y especies encontradas en la investigación.....	51
Figura 8 Descripción de la cantidad de individuo por fase.	52
Figura 9 Captura en Taleno (A,B).....	69
Figura 10 Capturas del caño Taleno (en la figura D la especie <i>Gobiomorus dormitor</i>) y en la figura E la especie <i>Oreochromis nilotilus</i>)	69
Figura 11 Capturas del caño Taleno determinando su medida biométrica (en la figura F la especie <i>Amatitlania nogrofasciata</i>) y en la figura G la especie <i>Tomocichla tuba</i>).....	70
Figura 12 Proceso de evisceración para identificar su sexo y sus estadios de Madurez gonadal (en la figura H la especie <i>Rostratus istmoheros</i>) y (en la figura J la especie <i>Rhamdia motaguensis</i>).....	70
Figura 13 Captura en Taleno, (en la figura I especie <i>Cambarellus montezumae</i>), y en la figura K <i>Poecilia formosa</i>	71
Figura 14 logo de la RSPHHS (M), Caño Galling Creek, ubicando la red agallera (N).....	72
Figura 15 Capturas en Galling Creek (especies <i>Parachromis motaguensis</i> (figura L) y (en la figura Ñ las especies <i>Parachromis motaguensis</i> y <i>Rhamdia managuensis</i>).....	72
Figura 16 Pez eviscerado para identificar su sexo y sus estadios de madurez (LL) especie <i>Rhamdia guatemalensis</i>	73
Figura 17 Capturas en el Galling Creek con los MSc Enoc Asesor (V) Capturo la especie <i>Rhamdia guatemalensis</i> y Ing. Edmar Hodgson (W) Capturo la especie <i>Parachromis motaguensis</i>	73

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación gonadal por sexo.....	20
Tabla 2. Operacionalización de variables.....	22
Tabla 3 Diversidad del caño Taleno.	28
Tabla 4 Diversidad del caño Gallig Creek.....	29
Tabla 5 la riqueza y biodiversidad del caño Taleno	30
Tabla 6 Diversidad del caño Gallig Creek.....	31
Tabla 7 Descripción de la abundancia de los dos caños tanto Taleno como Gallig Creek.	32
Tabla 8 La abundancia del caño Taleno	33
Tabla 9 Abundancia del caño Gallig Creek.....	34
Tabla 10 Equitatividad de los caños Taleno y Gallig Creek de la reserva (RSPHHS)	34
Tabla 11 Describe la equitatividad de las especies del caño Taleno	35
Tabla 12 De equitatividad de las especies del caño Gallig Creek.	36
Tabla 13 Clasificación de los estadios a corde las especies.	38
Tabla 14 Describe el total de las 17 captadas en primera fase en Taleno	41
Tabla 15 Descripción biométrica por especie, del caño Taleno.	43
Tabla 16 cantidad de individuo por especie capturadas en el caño Gallig Creek	47
Tabla 17 numeros de las gonadas segun sean maduras e inmaduras.....	49
Tabla 18 Clasificación taxonómica de las especies Capturadas en el caño Taleno.	53
Tabla 19 Clasificación taxonómica del total de los individuos capturados en el caño Gallig Creek.....	56
Tabla 20 Número de individuos capturados por arte de pesca en la tercera fase	57
Tabla 21. Presupuesto.....	62
Tabla 22. Cronograma de actividades	64
Tabla 23 Resultado de la diversidad de los dos caños Taleno y Gallig Creek donde se aplicó el Índice de Shannon.....	74
Tabla 24 Descripción biométrica por especie del caño Gallig Creek.....	76

RESUMEN

En la Reserva Silvestre Hermanos Hodgson Sobalvarro (RSPHHS), se llevó a cabo la investigación titulada, Evaluación íctica en Galling Creek y Taleno, con el objetivo de evaluar sus índices poblacionales, diversidad, riqueza-abundancia, equitatividad, biometría, clasificación taxonómica, sexo y estadios de madurez gonadal. Se realizaron muestreos insitu, haciendo faenas de pesca diurna y vespertina, utilizando como arte de pesca, red agalleras, atarraya y línea de mano. Se realizaron cuatro visitas a campo con seis muestreos, lográndose identificar 200 individuos, pertenecientes a 3 clases, 7 órdenes, 9 familias, 20 géneros y 21 especies. Los principales resultados en los dos caños fue una diversidad media de 3.96, riqueza alta de 21 especies, biodiversidad alta de 4.69, abundancia 1.70 y equitatividad media de ($E= 0,77$). En los dos caños se identificaron 115 hembras y 85 machos. En la biometría se identificó que en las hembras presentaron una talla máxima de 26 cm, un peso de 450 gr, una talla mínima de 5,1 cm y un peso mínimo de 6 gr. En los machos se encontró una talla máxima de 24 cm, un peso de 24,5 gr, una talla mínima de 5,4 cm y un peso 5,9 gr. Tanto en las hembras como en los machos, se encontraron en estadios de madurez gonadal maduros e inmaduros. Se concluyó que, se determinó un índice poblacional media alta en base a los rangos establecidos por los índices (Simpson-Shannon) y por ende será de mucha importancia realizar más estudios icticos para profundizar una mayor información.

Palabras clave. Evaluación Ictica, Índices poblacionales, sexo, Biometría.

ABSTRACT

In the “Hermanos Hodgson Sobalvarro” Wildlife Reserve (RSPHHS), the research titled, Fish Assessment in Galling Creek and Taleno, it was carried out with the objective of evaluating their population index, diversity, wealth-abundance, equitability, biometrics, taxonomic classification, sex and stages of gonadal maturity. In situ sampling were carried out, doing daytime and evening fishing tasks, using gill nets, cast nets, and hand lines as fishing gear. Four field visits were made, with six samplings, identifying 200 individuals belonging to 3 classes, 7 orders, 9 families, 20 genera and 21 species. Among the main results in the two channels, an average diversity of 2.61, high richness of 21 species, high biodiversity of 4.79, abundance 1.70 and average equitability of ($E= 0.77$) were determined. Regarding sex, 115 females and 85 males were identified in both creek. During the biometric description, we identified females with maximum size of 26 cm and a weight of 450 gr, and minimum size of 5.1 cm with minimum weight of 6 gr. In males, a maximum size of 24cm and a weight of 24.5g and a minimum size of 5.4cm and a weight of 5.9g were found. In both females and males, they were found in mature and immature gonadal stages of maturity. It was concluded that a high average population index was determined based on the ranges established by the indices (Simpson-Shannon) and therefore it will be of great importance to carry out more ichtic studies to deepen more information.

Keywords. Ichthys evaluation population indices, sex, Biometrics

I. INTRODUCCIÓN

La Reserva Silvestre Privada Hermanos Hodgson Sobalvarro (RSPHHS), que fue desarrollada en el 2023. La comunidad San Sebastián está ubicada geográficamente en a 21.5 Km al Oeste de la Ciudad de Bluefields (RACCS), perteneciente a la Comunidad Indígena Rama de TikTik Kaanu, parte integral del Territorio Indígena Rama y Kriol (GTRK), conformada por un por un total de 47 Manzanas (Mzs), de las cuales 12 Mzs son pastizales y 35 Mzs destinadas a la conservación y preservación de los recursos naturales. Desde el 2003, sean adquiridos un total de 47 manzanas (Nuñes, 2021). Pág.45

Esta comunidad se caracteriza por ser una zona donde sus actividades antropogénicas son dedicadas a la agricultura y la ganadería”, y aún posee mucha flora y fauna, además, cuenta con esta Reserva Silvestre Privada antes descrita, que es un sitio de refugio donde se encuentran muchas especies nativas y muchas que están regresando tales como como el oso hormiguero, el tapir y el nutre, ya que estas especies se consideraban que se estaban reduciendo alrededor de la comunidad, debido a la tasa de cacería indiscriminada por los pobladores (Alcaldía de Bluefields , 2018).pág. 22

El estudio que se desarrolló fue importante ya que se pudo determinar que los ecosistemas de fuentes hídricas que están dentro de la reserva son ecosistemas sanos, debido a que se encuentra una diversidad de especies de escamas muy alta, e incluso se encuentran especies endémicas acuáticas como la “Guabina” y otras que son introducida (tilapia) que llegaron a la fuente hídrica proveniente de un vecino que tiene un cautiverio que interconecta con la fuente hídrica que pasa por la reserva, estas se escaparon a causa de un factor ambiental que en su momento acontecía (altas precipitaciones).

La RSPHHS se encuentra dentro de la Reserva Natural Cerro Silva, y también forma parte del sitio RAMSAR que es uno de los humedales importante dentro de la Región Autónoma Costa Caribe Sur, por la diversidad de organismos que se encuentran aún dentro de la misma (Castrillo & Ramos, 2000).pág. 15

No obstante, el propósito al estudio que se desarrolló, se enfocó en describir las poblaciones ícticas acorde a su clasificación a nivel de taxones, su estadio gonadal y sus medidas

biomorfométrica. El estudio de peces dulce acuícola es importante ya que algunas especies son utilizadas en acuicultura, con distintos fines, ya sea para la conservación de las especies y/o para el comercio.

Para llevar a cabo la investigación se realizaron faenas de pesca con propósito de describir los índices poblacionales ícticas abundancia, riqueza y equitatividad que son indicadores que describen el estado de un ecosistema si es pobre o rico en diversidad de organismos acuáticos dulce-acuícola.

Esta investigación fue importante realizarla, ya que no se tenía información que revelara de los tipos de especies dulce-acuícola de la ictiofauna de las fuentes hídricas que están dentro de la reserva y, por lo tanto, la población podrá obtener información científica con datos estadísticos que cuantifiquen la diversidad de especies que se encuentran dentro de los cuerpos de agua y así poder tener una mejor noción de los tipos de especies que hay dentro de ella. Esto ayudara al representante de la reserva a tener un registro formal de una estimación aproximada de los índices poblacionales tales como riqueza, diversidad abundancia de los tipos de especies presentes.

La investigación duró cuatro meses (agosto a noviembre 2023), donde se realizaron cuatro viajes al área de estudio con duración por viajes de dos días para realizar las recolectas de datos mediante el uso de los métodos y arte de pesca. Se realizaron faenas de pesca en distintos puntos de las fuentes hídricas tanto en el Caño Taleno como en el Galling Creek para lograr clasificar un total de 200 individuos de productos escamas capturadas.

II. ANTECEDENTES

Estudios Regionales

Se realizó un estudio sobre la ictiofauna del río “Mahogany y sus afluentes caño negro”. La intención era conocer el “índice total de riqueza y Equitatividad de toda el área de estudio como resultado se identificó 38 especies ejemplares donde la diversidad resulto de 3.10553, la riqueza de 6.22 y la Equitatividad de 0.85 esto significa que hay una diversidad alta de la ictiofauna”. Es decir, con un ecosistema muy amplio y con buen funcionamiento. (Gonzales, 2006)

El estudio de ictiofauna realizado en la laguna de Karata costa Norte de Nicaragua se basó en la caracterización ictica y la determinación de la misma para generar una base de información ictiológica actualizada, tomando 8 lugares diferentes para muestrear. Durante el estudio realizado se logró a identificar 21 especies, 17 géneros y 11 familias, 3 órdenes todos ellos perteneciente a la clase Actinopterygii. Se capturo un total de 692 individuos en los 8 sitios de muestreo la cuales fueron (Wawabar, 2016)

Roberts & Rodriguez, (2019) realizo un estudio para conocer la distribución Riqueza y abundancia de frecuencias de las tallas, pesos y sexo, estadio de madurez sexual, utilizando ictiometro y balanzas. Se seleccionó 4 zonas para la aplicación de muestreo que abarco desde mayo a agosto del 2010 en épocas lluviosas, se realizaron 3 muestreos por cada zona de estudio. Se utilizó redes con luz de malla de 3 pulgada de 100 metros de largo por 4 metros de ancho. Se identificaron taxonómicamente a los ejemplares capturados en clase, orden, familia, género y especie utilizando guías taxonómicas de la FAO se determinó el índice de la diversidad riqueza y equitatividad ictica en las zonas de estudio utilizando software. También se determinó la talla promedio (cm) peso promedio (onza) sexo y estadio de madurez. Las zonas con mayor diversidad fue la zona 1 con 2.15 y la zona 4 con 0.67 y la zona 2 con 188.69 onzas.

Gonzales N. (2010) la investigación permitió identificar la ictiofauna, que existe en la parte baja del río Wawashang generando información sustancial para la elaboración de un plan de manejo, ya que este estudio cuenta con información biológica de las especies de esa zona. Realizaron 8 muestreos durante el periodo de 2009 a 2010. Donde la mayor captura de

ejemplares se obtuvo durante la quinta y sexta jornada de muestro en épocas lluviosas junio y agosto en estas sobre Salieron las especies de *Brycon Guatemalensis* (Machaca), *Centropomus* (Robalo) y *Amphilopus* (Mojarra de playera). Para la captura de los ejemplares se utilizaron los siguientes artes de pesca: red agallera, líneas de mano, atarrayas, logrando a identificar 1 clase, 5 órdenes, 14 familias, 22 géneros y 28 especies. Se capturaron durante los muestreos 238 individuos obteniendo un índice de diversidad de 2.50 la equidad 0.34 riqueza 4.93 y dominancia de 0.15.

Villa, (1982) expresa que los peces de agua dulce pueden clasificarse de acuerdo a su tolerancia fisiológica, a la salinidad y a su origen. Este estudio está enfocado en realizar un registro de los peces de Nicaragua. Donde tuvo como objetivo la precisión científica y el aporte a la ciencia y nombre de los ejemplares tomados como muestra. Esta investigación se realizó con el apoyo de encuestas a los pescadores para la identificación y distribución de los peces. Los ejemplares identificados fueron del orden Atheriniforme (sardinias), peces lápiz, robalos palometas, mojarras, pintos bagres, genero *Belonesox* familia *Syngathidae* familia *Synbranchidae* *Anguila* falsa. Datos estadísticos proporción un 70% de especies identificadas de Nicaragua.

III. JUSTIFICACIÓN

La investigación fue desarrollada en la comunidad de San Sebastián, municipio de Bluefields, RACCS, específicamente en la Reserva Silvestre Privada Hermanos Hodgson Sobalvarro (RSPHHS), donde su propietario el Ing. Edmar Allan Hodgson Sobalvarro facilitó el Consentimiento Libre, Previo e Informado (CLPI)¹ “ver anexo carta de autorización”, quien demostró interés para el desarrollo de dicha investigación, ya que uno de sus principales objetivos con la RSPHHS es promover la protección y conservación de la biodiversidad.

La investigación realizada es importante, ya que permite evaluar el estado poblacional ictico y conocer la riqueza, abundancia, equitatividad, estado de madurez gonadal y diversidad de las especies, para así identificar y clasificar cada especie que fue capturada en la zona de estudio, acorde a su taxonomía. Dicha información es relevante para el proceso de conservación y aprovechamiento racional del recurso escama.

Esta reserva sirve como un laboratorio biológico, debido a que se desarrollan prácticas profesionales. Sin embargo, los resultados de esta investigación, generan conocimientos que sirven a los estudiantes a que en el futuro realicen estudios similares, asimismo a personas atraídas por el turismo, permitiendo difundir los tipos de especies que fueron identificados durante la investigación, y entre ellas como especies de valor comercial (Tilapia, Guabina). Esta reserva también sirve como hábitat de especies tanto dulce-acuícola, como aves marinas migratorias que llegan y se alimentan, sustentando así su cadena alimenticia. También a las especies terrestres que se consideran en peligro de extinción dentro del territorio (tapir y oso hormiguero)

La RSPHHS ha estado realizando estudios en el área (identificación de murciélagos, seguimientos del tapir y oso hormiguero), relacionados al desarrollo de nuestra investigación con la finalidad de agregar un estudio íctico de carácter técnico y científico, complementando

¹ El consentimiento libre, previo e informado facilita el diálogo y el reconocimiento mutuo entre los agentes de desarrollo y los pueblos indígenas. Cuando hablamos de “desarrollo rural”, solemos referirnos a lograr el bienestar de las comunidades rurales a las que prestamos apoyo a través de nuestras inversiones. 28 abr 2022

un conjunto de información que brinda un mayor realce y veracidad a lo que se viene ejecutando con los procesos de restauración y conservación de especies.

Debido a que es una reserva privada, el beneficio directo está basado principalmente en la conservación del ecosistema establecido, permitiendo a las especies tener un hábitat, así como un lugar óptimo para muchas especies endémicas y migratorias que llegan al lugar, permitiendo desarrollar su ciclo de vida.

También los dueños de la reserva obtienen su beneficio, ya que obtienen información sobre las poblaciones ícticas que existen, así como las especies de valor comercial, dándole un valor agregado a la reserva; también los pobladores aledaños que son consumidores de especies acuáticas. También los estudiantes universitarios de BICU y URACCAN los cuales realizan estudios prácticos e investigativos ya que los compromisos éticos de las universidades de brindar el apoyo académico para desarrollar investigaciones en los ámbitos deseados.

Esta investigación es de carácter científico que describe las poblaciones ícticas de la reserva, se considera que el estudio es de gran utilidad para las instituciones como MARENA, INPESCA e Universidades relacionadas a la protección de La Flora y Fauna, ya que provee información que hasta el momento existía un desconocimiento de las condiciones ícticas de estas aguas. Estas instituciones antes mencionadas, de una u otra manera están vinculadas a los procesos de conservación, protección, y obligación de preservar las especies en los diferentes cuerpos de agua ya sea con los aportes legislativos o educativos.

La investigación se considera viable, pues se dispone de los recursos necesarios como son los equipos y tecnología requeridos

3.1 Limitaciones y riesgos

Dentro de las limitaciones que se pudieron tener al momento de realizar la recolecta de datos en las faenas de pesca, fueron: los cambios repentinos del tiempo, ya que las altas precipitaciones limitan la poca captura.

La limitación de los artes de pesca, ya que por el tamaño no adecuado; teniendo el riesgo de no lograr capturas óptimas.

Los riesgos de quedar aislados por las altas precipitaciones.

Los riesgos en dañar las redes por basuras adheridas al fondo

Otra de las limitaciones es la cruzada del humedal, teniendo el riesgo de una mordedura de serpientes al momento de realizar los muestreos.

IV. HIPÓTESIS

H0: Existe equitatividad de especies escama en los caños tanto Taleno como Galling Creek

H1: No existe equitatividad de especies escama en los caños tanto Taleno como Galling Creek

V. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La RSPHHS posee fuentes hídricas importante dentro del sistema ecológico, que sirven como hábitat y refugio para muchas especies tanto acuáticas como terrestres, sin embargo, se habían hecho estudios ictiológicos previos que aporten información taxonómica acerca de los índices poblacionales de las especies ícticas (Peces) que habitan en estos mantos hidrológicos. La reserva tenía carencia de falta de estudios ícticos. Por tal razón, no había sido posible tener datos ictiológicos por la falta de investigación en dicha temática. Y la intervención de algunos pobladores vertiendo químicos en los cuerpos de agua.

En esta reserva se practica la pesca de autoconsumo no regulada por la población circundante, de la cual no se le aplica la (ley N° 489) “ley general de acuicultura.” De tal manera que vierten químicos tóxicos para los organismos dulceacuícolas. Estas actividades son consideradas como fenómenos antropogénicos que inciden en la reducción de las especies, así como también la modificación del hábitat de las mismas.

La reserva tiene fuentes hídricas que provienen de Cerro Silva atravesándola de Oeste- Este y en la actualidad no existían estudios ictiológicos, que brinden información de las especies de producto escama que se encuentran en estos cuerpos de agua. Se encontraron especies de valor comercial (guapote verde) y crustáceos (Chacalines), como especies que se consideran invasoras como la (Tilapia), al igual que una especie endémica (Guabina).

¿Cuál es la Biodiversidad íctica en caño Galling Creek y Taleno?

VI. OBJETIVOS

6.1 Objetivo General

Evaluar el estado de las poblaciones íctica, dulce acuícola en el Galling Creek y Taleno en la Reserva Silvestre Privada Hermanos Hodgson Sobalvarro en la comunidad San Sebastián, durante el periodo 2023, que contribuya al manejo de la biodiversidad

6.2 Objetivos Específicos

- Estimar los índices poblacionales, diversidad, riqueza, abundancia y equitatividad según los taxones ícticos encontrados en el área de estudio.
- Determinar, estadio de madurez gonadal y las medidas biométricas, longitud (cm), peso (gr) según sexo.

VII. ESTADO DEL ARTE

Conceptos introductorios

Peces de agua dulce

Los peces de agua dulce son aquellos que viven en superficies de agua no salada. Pueden ser ríos o lagos, pero nunca los encontraremos en el mar. Aunque también respiran a través de branquias, los de agua dulce no están preparadas para respirar agua salada. (Herrera & Rodriguez, 2017)

Estudios ícticos

Consiste en el estudio de las especies de peces que son capturadas con diferentes tipos de artes de pesca y en diferentes puntos de muestreo, para su posterior clasificación taxonómica, estudios de biometría, edad en peces, contenido estomacal, estado de madurez gonadal etc., de modo a determinar la composición específica y tamaños de ejemplares de las poblaciones de peces del área (Gomez, 2018).

Diversidad

El número de especies diferentes en un área determinada, es también el número de especies diferentes en un área particular, así como diversidad de vida, la variedad de seres vivos que existen en un ecosistema ya sea agua dulce o salada, en el planeta y las relaciones que establecen entre sí y con el medio que los rodea. (Hernandez & Maldonado, 2004)

Riqueza

Es el número total de especies que se encuentran en un hábitat, ecosistema, paisaje, área o región determinada (Hernandez & Maldonado, 2004)

Abundancia

Abundancia: número de individuos por especie que se encuentran en la comunidad, (Gutierrez & Fernandez, 2010).

Equitativita

La equitatividad es el grado en que las especies son similares en cuanto a su abundancia. (Hernandez & Maldonado, 2004)

Sexo

Es la condición biológica que distingue a los machos de las hembras (Gutierrez & Fernandez, 2010).

Gónadas Identificación

Las gónadas se encuentran en el vientre del pez. En peces sexualmente maduros, las gónadas, tanto femeninas como masculinas suelen llenar toda la zona disponible en la cavidad del cuerpo. Diferencia entre gónadas femeninas y masculinas. Los ovarios suelen ser tubulares, rosados/rojizos y de textura granular, mientras que los testículos son aplanados, de color blanco/agrisado y los bordes ventrales suelen ser ondulados. (Gutierrez & Fernandez, 2010). Es el proceso biológico para el desarrollo reproductivo de los peces, donde se diferencian los machos son de color blanco alargados y delgados mientras que las hembras son de color marrón y más gruesas. (Gutierrez & Fernandez, 2010).

Estudios previos

En el siguiente apartado se hace una revisión de manera general de los aspectos más importantes de investigaciones realizadas por algunos investigadores sobre las especies dulce-acuícolas, tanto internacional como nacionales. Con el fin de poner en evidencia la información disponible sobre las especies mencionada, y las que se pueden identificar durante los estudios, tanto a nivel nacional como internacional, por ello, se buscó trabajos relacionados, en cuanto, la metodología que se ha implementado para llegar a obtener los resultados buscados y los factores que pueden influir directamente con las especies dulce-acuícolas e información confiable por medio de libros, guías taxonómicas etc.

Según la revista de la Costa Caribe (WANI) (Aleman & Mairena, 2022) Caracterización y Biometría de la Ictiofauna en la Laguna de Karata, Costa Caribe Norte Nicaragüense. Capturaron un total de 692 individuos, 21 especies identificadas pertenecientes a 17 géneros, 11 familias y tres órdenes (todos de la clase Actinopterygios). El índice de diversidad fue de ($H' = 2,21$); riqueza ($S = 11$ familias, 17 géneros y 21 especies), y su equitatividad ($E = 0,72$).

Las especies de interés comercial: *Bairdiella ronchus*, *Bagre marinus*, y del género *Centropomus*: *C. ensiferus*, *C. parallelus*, *C. pectinatus* y *C. undecimalis*.

Según estudio realizado en la subcuenca del río de Estelí Nicaragua (Perez J. , 2020). Evaluación de la diversidad ictiofaunística del río Estelí, Nicaragua. Teniendo como uno de los objetivos Evaluar la abundancia y riqueza de las especies. En este trabajo se evaluó la Abundancia, Riqueza y Diversidad Ictiofaunística de la subcuenca del Río Estelí, comparándolas en dos épocas del año (invierno-verano), realizando muestreos en diferentes estaciones de la subcuenca.

Se capturaron 6,540 especímenes distribuidos en 17 especies. En las diferentes estaciones no se encontraron diferencias significativas. Las especies con mayor abundancia fueron *Poecilia sphenops*, *Amatitlania nigrofasciata*, *Astyanax fasciatus* y *Poecilia gillii*, las que representan el 80.67% de los individuos colectados. La diversidad H' de Shannon and Weaver fue mayor en la época de verano con 2.19. se trabajó con la metodología de muestro aleatorio simple utilizando los instrumentos; como, atarrayas, red agallera, línea amano etc.

Según estudio realizado por (Perez & Calero, 2017) en Masaya Nicaragua. Sin embargo, se basó en la diversidad Ictiofaunística de la Laguna Apoyeque del municipio de Mateare, 2017. Con el objetivo de, Ubicar taxonómicamente las especies encontradas en la laguna de Apoyeque. El presente trabajo se llevó a cabo con el propósito de conocer la diversidad de ictiofauna de la laguna de Apoyeque. Realizaron muestreos en un periodo de cinco meses donde se lograron coleccionar un total de 361 especímenes, pertenecientes a 2 Familias, 4 Géneros y 6 Especies.

La Familia más diversa encontrada es la Cichlidae con 5 especies, y la Familia Poeciliidae con 1 especie. Se identificaron 6 especies diferentes encontradas en esta laguna, de las cuales las más predominante es *Amphilophus citrinellus*, perteneciente a la familia Cichlidae dicha familia. Se llevó a cabo una técnica de captura artesanal en los sitios de muestreo conocido como red agallera, con 4 metros de largo y 1.5 metros de alto, con una luz de malla de 3.5” (Pulgadas). Se utilizaron Anzuelos de número 17, 18, 19.

Según estudio realizado por (salazar, Medina, & Chavarria, 2015) en la comunidad de Punta Gorda Nicaragua donde se basó en la identificación de peces de agua dulce del río Punta

gorda Nicaragua (RACCS) y sus afluentes. Con el objetivo de identificación de las especies en el río de punta Gorda. En dos giras de campo en la época seca y húmeda pude muestrear peces en ocho áreas a lo largo de la Cuenca del Río Punta Gorda.

Dichas giras eran de unas cinco semanas cada una lo que permitió explorar áreas alrededor de los campamentos utilizando diferentes puntos de muestreo: saltos y raudales, caños, pozas estancadas, lagunas represadas, estero con agua salobre y de último, bosque inundable. Como resultado de este estudio fue de la diversidad de peces incluyendo 70 especies documentadas entre los 3450 peces capturados lo que es más del doble de la diversidad documentada en cualquier otra cuenca de Nicaragua.

Dos especies de Poeciliidae parecen representar taxones nuevos para la ciencia. Dos áreas se revelaron de suma relevancia. Consta que es uno de los pocos ecosistemas acuáticos en Nicaragua donde aún no hay evidencias de especies introducidas tales como *Plecostomus* (*Hypostomus* sp.) y/o *Tilapia* (*Oreochromis*).

Según estudio realizado por (Cervante, Lopez, & Herrera, 2009). Pg. 23 realizaron un estudio donde se basó en Análisis de la abundancia, dominancia y diversidad de la comunidad de peces de agua dulce en la ciudad de México Se hace un análisis de la comunidad de los peces de agua dulce de, México. Se tomó como objetivos la evaluación de la diversidad y equitatividad, distribución de los peces capturados. Las muestras provienen de tres puntos de muestreos realizados con una red tanto pasiva como activa a profundidades de 15-10 metros de profundidad.

Se tomaron algunos parámetros como temperatura- pH, transparencia. Como resultado se obtuvo que los parámetros por puntos son diferentes; en el punto de muestra 1 se obtuvo pH-7.5, T° 25, transparencia 2 m. para una distribución de 2.66 % la especie de cíclidos, abundancia para un 3.58 % *Lycengraulis grossidens*, equitatividad de 0.23%. En el segundo punto de muestreo se obtuvo lo siguiente; pH-7.6, T°24, transparencia 2.23m. Distribución de 0.56% la especie de *Brycon henni*, abundancia 1.23% *Parachromis managuensis*, equitatividad 0.33% entre especies, en el tercer punto de muestreo se obtuvo lo siguiente pH-

7.2, T°24, transparencia 2.33m, distribución 1.23% *Parachromis managuensis*, abundancia 2.33% Polynemidae barbudos, equitatividad 0.53% entre especies.

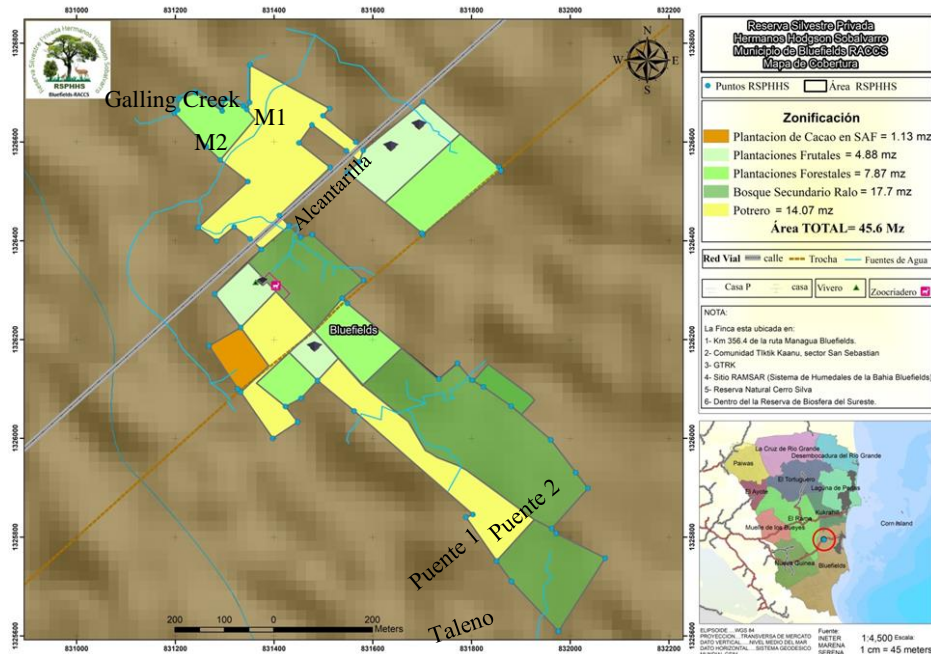
Análisis del investigador

En conclusión, podemos determinar analizando tanto; monografías, y las investigaciones ya realizadas por los autores ya antes mencionados que, las especies dulce-acuícola son productos que generan beneficios al momento de realizar su investigación, ya que algunas suelen ser usadas en acuicultura y desde el punto de vista ecológico y económico, y, actualmente son de suma importancia debido a que la mayoría de aves marinas migratorias llegan y se sustentan de ellas y así mantener sus cadenas alimenticias. Sin embargo, de las investigaciones ya citadas, se tomó a desarrollar algunos aspectos la cual son variables también importantes por la cual los investigadores aun no la habían desarrollado como son la biometría de las especies y su identificación de estadios de madurez gonadal.

VIII. DISEÑO METODOLÓGICO

8.1. Área de localización del estudio

Mapa de la Reseva Privada Hermanos Hodgson Sobalvarro (RSPHHS)



El estudio se realizó en la comunidad San Sebastián ubicada a 21.5 Km al Oeste de la Ciudad de Bluefields (RACCS). Sus coordenadas geográficas UTM X=177956 Y=1326411, Asamblea Nacional de la Republica de Nicaragua, (2020).

8.1 Tipo de estudio según el enfoque, amplitud o período.

La presente investigación es tipo descriptivo, con un enfoque cuantitativo, ya que se cuantificaron y se describieron los ejemplares capturados de los dos caños (Galling Creek y Taleno) de la RSPHHS, aplicando sus medidas biométricas, determinando su abundancia, riqueza y equitatividad. Este estudio es longitudinal, ya que se realizó en un tiempo específico durante el año 2023.

8.2 Población, muestra

La población estuvo conformada por los organismos de escama dulce-acuícola de los dos caños Taleno y Galling Creek. La muestra fue el total de individuos capturados en cada muestreo, de los dos caños Taleno y Galling Creek.

8.2.1 Tipo de muestra y muestreo

Se trabajó con el tipo de muestra probabilística aleatorio simple, ya que toda la población de los dos caños tanto Taleno como Galling Creek tuvo la misma probabilidad de ser tomados como muestra al momento de las capturas. Los muestreos en se realizaron un periodo de 4 meses, haciendo 4 visitas a campo dos veces en el primer mes, y en los otros tres meses se realizaron 3 visitas, haciendo los muestreos las 8 horas del día en diferentes sitios de las fuentes hídricas.

8.2.2 Técnicas e instrumentos de la investigación

Las visitas de campo al área de estudio se realizaron 2 veces en el primer mes (agosto) y las otras 3 visitas a campo se desarrollaron haciendo una visita en los otros 3 meses (septiembre, octubre y noviembre), haciendo capturas diurnas y vespertinas, con red agallera luz de malla 4 pulgada, 8 m de largo y 4 pie de ancho, línea de mano de 0.50 mm de grosor de 100 m longitud, el anzuelo de tamaño 14, altura de 24 mm y una abertura de 10 mm. (Utilizando diferentes tipos de carnada, mazamorra, *Lumbricus terrestris* y sardinas, *Sardina pilchardus*), y red atarraya de 5 metros de alto, luz de malla de 1 pulgada. Las capturas realizaron en horario de 4:00 a.m. a 8:00 a.m., de 11:00 a.m. a 3: 00 p.m. y de 5:00 p.m. a 9:00 p.m.

Instrumentos que se utilizaron para la recolección de datos en los dos caños (Galling Creek y Taleno) de la RSPHHS fueron: redes agalleras, líneas de mano, atarrayas, lupa, GPS, Balanza analítica, pana plástica, íctiometro y bisturín.

8.3 Diseño

Diseño no experimental.

8.3.1 Recolección de Datos

La recolección de datos se empleó de manera aleatorio, donde se tomaron seis puntos de muestreo el primero fue, en el caño Taleno en el primer puente, el segundo muestreo en el segundo puente de mismo caño Taleno, tercer muestreo 50 metros caño abajo del primer puente del caño Taleno, cuarto muestreo en la alcantarilla frente a la casa de la RSPHHS, quinto muestreo fue en el caño Gallig Creek en la primera poza, el sexto muestreo en la segunda poza del Gallig Creek. Se utilizaron bitácoras de campo, hojas de cálculo para la toma de nota, teléfono para las tomas de referencias y GPS y guías taxonómicas (libros, monografía).

Las capturas se realizaron dos veces al mes, con muestreos 8 horas del día, realizando muestreos diurnos y nocturnos.

- ✓ Estimación los índices poblacionales, diversidad, riqueza, y equitativita según los taxones ícticos encontrados en el área de estudio.
- ✓ La diversidad es el número de especies diferentes en un área particular (es decir, riqueza de especies).
- Índice de Shannon para calcular la diversidad de especies en un área.

$$\text{Formula } H' = - \sum_{i=1}^S p_i \ln p_i$$

Siendo: H = La diversidad de especies. S = El número de especies. Pi = La proporción de individuos en el total de la muestra que pertenece a la especie.

La equitatividad es el grado en que las especies son similares en cuanto a su abundancia.

Índice de equitatividad.

Herbert, la cual establece que, si todas las especies en una muestra presentan la misma abundancia, el índice usado para medir la equitatividad debería ser máximo y, por lo tanto, debería de crecer tendiendo a cero a medida que la abundancia relativa se haga menos equitativa. (Hurlbert, 1990)

Formula

$$E = \frac{D - D_{min}}{D_{max} - D_{min}}$$

Dónde: D=índice de diversidad, Dmin=valor mínimo de D y Dmax =valor máximo de D
Riqueza de especies es el número total de especies que se encuentran en un hábitat, ecosistema, paisaje, área o región determinada (Hernandez & Maldonado, 2004)

Formula. I= $\frac{S-1}{\ln N}$

$$\ln N$$

Donde I es la riqueza específica S es el número de especies presentes en el área N el número total de individuo capturado de las especies, ln denota el logaritmo de un número. El mínimo valor que puede adoptar es 0 y ocurre solo cuando existe una especie en la muestra (s=1, por lo que s-1=0). Por debajo de 2 se considera una región de baja biodiversidad, y por encima de 5, una región de alta biodiversidad.

Fórmula para calcular índice de abundancia de Simpson

Abundancia: número de individuos por especie que se encuentran en la comunidad:
Abundancia (A): $A = N_i / S$ (ARi)

Donde AR = abundancia relativa de la especie i respecto a la abundancia total, Ni = número de individuos de la especie i, S = superficie (ha) i = especies de la comunidad.

- Determinación por sexo y estadio de madurez gonadal, las medidas biométricas, longitud (cm), peso (gr), talla (cm). La identificación de sexo y los estadios de gónadas se realizaron de la siguiente manera.
Se realizó el eviscerado de los ejemplares capturados de manera aleatoria, para la observación de gónadas, y la identificación de sexo.

Identificación de gónadas.

Las gónadas se encuentran en el vientre del pez. En peces sexualmente maduros, las gónadas, tanto femeninas como masculinas suelen llenar toda la zona disponible en la cavidad del cuerpo.

Diferencia entre gónadas femeninas y masculinas. Los ovarios suelen ser tubulares, rosados/rojizos y de textura granular, mientras que los testículos son aplanados, de color blanco/agrisado y los bordes ventrales suelen ser ondulados. Gutiérrez & Fernández, (2010).

Tabla 1. Clasificación gonadal por sexo

Criterios		
Etapa	Machos	Hembras
1	Gónadas pequeñas en forma de cintas, no se puede determinar el sexo a simple vista.	Gónadas pequeñas en forma de cintas, no se puede determinar el sexo a simple vista
2	Inmaduros; testículos muy delgados, aplastados y en forma de cinta, pero se puede determinar el sexo a simple vista	Inmaduras; gónadas alargadas, delgadas, pero se puede determinar el sexo a simple vista
3	Testículos abultados, triangulares en corte transversal, sin esperma en canal central	Madurez precoz; gónadas abultadas, pero no se observan los óvulos a simple vista.
4	Madurando; el esperma fluye si se presionan o pellizcan los testículos.	Madurez tardía; gónadas abultadas, pero se observan los óvulos a simple vista.
5	Maduros; testículos grandes, el esperma fluye con facilidad.	Maduras; ovarios muy abultados, óvulos translúcidos, que se sacan fácilmente de los folículos o libres en el lumen del ovario.
6	Agotados; testículos flácidos, inyectados de sangre, superficie rojo oscuro, esperma escaso o nulo en canal central.	Agotadas; incluye peces que han desovado recientemente y peces que han desovado antes, restos de óvulos maduros en varios grados de reabsorción y restos de óvulos maduros de 1,0 mm diámetro.

Fuente: photogrip Wikipedia

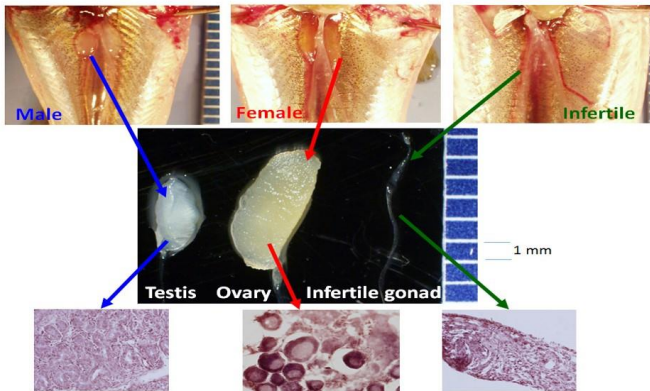
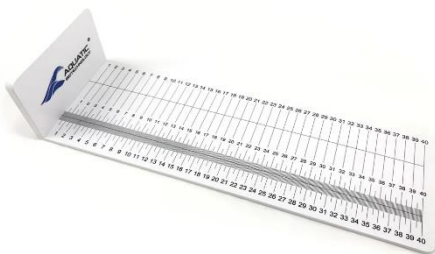


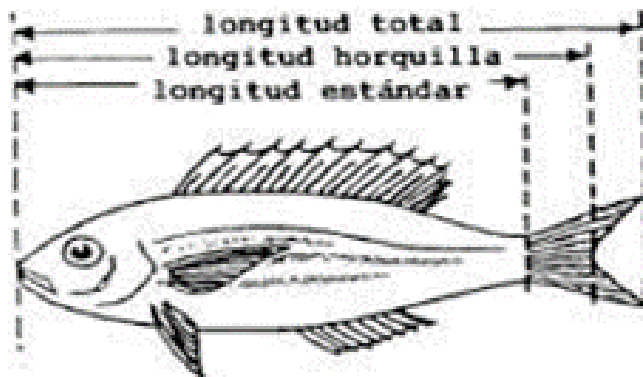
Figura 1. Estadio gonadal. Fuente: aquatic biotechnology

Peso (gr) es el volumen de la masa del organismo ya sea en peso entero o eviscerado. (Acuña & Guadiana, 2018). Pág., 2

Figura 2. Ictiometro para realizar medidas biométricas de los peces



Fuente: aquatic biotechnology



Fuente: Google

Figura 3. Las medidas biométricas del pez.

Medidas biométricas (longitud total, longitud estándar, longitud orquídea, longitud circunferencial) (Gonzales & Jiron, 2007). Pág., 23

La longitud total (TL). Es la que se mide desde el pico del pez hasta la punta de la aleta caudal. Unidad de medida en cm. (Acuña & Guadiana, 2018).pág., 2

Longitud estándar (ST). Desde la punta del hocico hasta el final de la parte carnosa de la cola (el pedúnculo caudal). Unidad de medida en cm. (Acuña & Guadiana, 2018).pág., 2

Longitud orquídea (Lo) es la que se mide desde el hocico del pez hasta la parte central de la aleta caudal del pez. Unidad de medida en cm. (Acuña & Guadiana, 2018).pág., 2

Longitud circunferencial (LC) se mide en forma de circunferencia del pez, en la parte más ancha **del cuerpo. Unidad de medida en cm.** (Acuña & Guadiana, 2018).pág., 2

8.3.2 Criterios de calidad: credibilidad, confiabilidad

La investigación desarrollada se trabajó con un 95% de confiabilidad, debido a que se realizaron prácticas morfométricas previas en el laboratorio (CIAB) de BICU, además que los instrumentos que sirvieron para la recolecta de datos en cada punto de muestreo del área de estudio son de calidad estándar científico, que brindan una credibilidad para que la investigación fuera viable. Además, se contaba con la experiencia en estudios íctico donde es indispensable la precisión y exactitud a la hora de realizar estudio biométrico, además se realizaron capturas de prueba, para todos los análisis correspondientes.

8.4 Operacionalización de variables

Tabla 2. Operacionalización de variables

Variables	Concepto	Indicador	Valor
Diversidad	El número de especies diferentes en un área determinada	Cantidad de individuo diferentes	Alta Media Baja
Riqueza	Es el número total de especies que se encuentran en un hábitat, ecosistema,	Cantidad de especies	Alta Media Baja

Variables	Concepto	Indicador	Valor
	paisaje, área o región determinada		
Abundancia	Cantidad de individuos de cada especie presente en una comunidad o un área geográfica determinada.	Cantidad de individuo por especies	Alta Media Baja
Equitatividad	El grado, en el que las diferentes especies son similares en cuanto a su abundancia.	Número de especies semejante	Alta Media Baja
Sexo	Es la condición biológica que distingue a los machos de las hembras	Diferenciación sexual	Hembra Macho
Estadío gonadal	Es el proceso biológico para el desarrollo reproductivo de los peces	Maduros e inmaduros	Alta Media Baja
Peso	Es la fuerza que ejerce la gravedad sobre la composición de la diferente masa	Gramo o kilogramo	Alto bajo
Talla	Son las medidas biomorfométricas que describen el tamaño de un pez en centímetro	Centímetro	Alto Bajo

8.5 Análisis de datos

Para realizar el procedimiento de los datos se utilizó, Excel para ilustrar gráficos estadísticos y base de datos, Word para la redacción y QGIS para la elaboración de mapa y coordenadas geográficas, sin embargo, se utilizó el laboratorio Centro de Investigación de la Universidad BICU (CIAB), para los análisis de identificación de las especies.

IX. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Descripción general de las capturas

Debido a la falta de información que se tenía, se realizaron estudios en conjunto con docentes donde se recopiló un alto valor proporcional de datos que sirvieron como fuentes para permitir realizar una identificación para clasificar las especies taxonómicamente y describir sus índices poblacionales riqueza, equitatividad y abundancia, biometría, sexo, y estadio de madurez gonadosomático de los productos escamas que se encuentran dentro de los arroyos de la reserva.

En la RSPHHS en los dos caños tanto Taleno y Galling Creek se registró un total de 200 individuos pertenecientes a 21 especies de peces distribuidas en siete orden, tres clases, nueve familias y 20 géneros, “ver figura” (4). Del total de 200 individuos una especie es de origen endémica (guabina) y otra especie (tilapia) que es introducida en la fuente que por algún factor ambiental o mal manejo del sistema acuícola de un vecino que tiene un cautiverio que interconecta con las fuentes hídricas de la reserva, Sin embargo, esta especie del género (*Niloticus*, tilapia) se considera una especie territorial y que puede reducir algunas poblaciones de especies nativas que desovan sus huevos en el agua, ya que esta se alimenta de sus huevos que son desovados. Dehl G, (1971).

En los dos caños se realizaron seis puntos de muestreos. El primero fue, en el primer puente del caño Taleno, de sus coordenadas geográficas, DMS 11°55'46.43" N y 83°57'20.63" O, el segundo muestreo fue en el segundo puente del caño Taleno, DMS 11°58'47.05" N y Oeste 83°57'18.67", tercer punto de muestreo fue 50 metros más abajo del primer puente del caño Taleno, DMS 11°58'46.43" N, O 83°57'20.89", cuarto punto de muestreo fue en la alcantarilla de la carretera frente a la casa de la RSPHHS DMS (11°58'58.78" Latitud N y 83°57'26.43"O, el quinto punto de muestreo fue en la primera poza del caño Galling Creek, DMS (11°59'6.62" N y 83°57'29.58" O y el sexto punto de muestreo fue en la segunda poza del Galing Creek, DMS (11°59'6.98"N y 83°57'28.03" O.

En la investigación que se desarrolló en la (RSPHHS) Se logró clasificar tres **clases**: (Actinopterygii, Actinopterygii, Malacostraca), y siete **ordenes**: Perciformes, Cicliformes,

Cyprinodontiformes, Characiformes, Clupeiformes, Siluriformes, Decapodo. nueve Familias: Cichlidae, Poeciliidae, Characidae, Curimatidae, Eleotridae, Clupeidae, Heptapteridae, Cambaridae. **20 generos:** Oreochromis, Cryptoheros, Amphilophus, Amatitlania Cryptoper, Andinoacara, Parachromis, Tomocichla, Thorichthys, Isthmoheros, Poecilia poecilia, Piabina, Steindachnerin roeoides, Phenacogaster, Gabiomuros, Sardina, Rhambia, Cambarellus, **21 especies:** Oreochromis niloticus, Cchlosoma spilurum, Astatheros rostratus, Amatitlania nigrofasciata Cclosoma spilurum, Aequidens pulcher, Parachromis motaguensis, Tomocichla tuba, Thorichthys meeki, Istmoheros tuyrensis, Poecilia catamaconis, Poecilia Formosa, Piabina argétea, Steindachnerina elegans, Roeoides affinis, Phenacogaster franciscoensis, Gobiomorus dormitor, Sardina pilcahardus, Rhamdia guatemalensis, Cambarellus montezumae, Cambarellus zempoalensis.

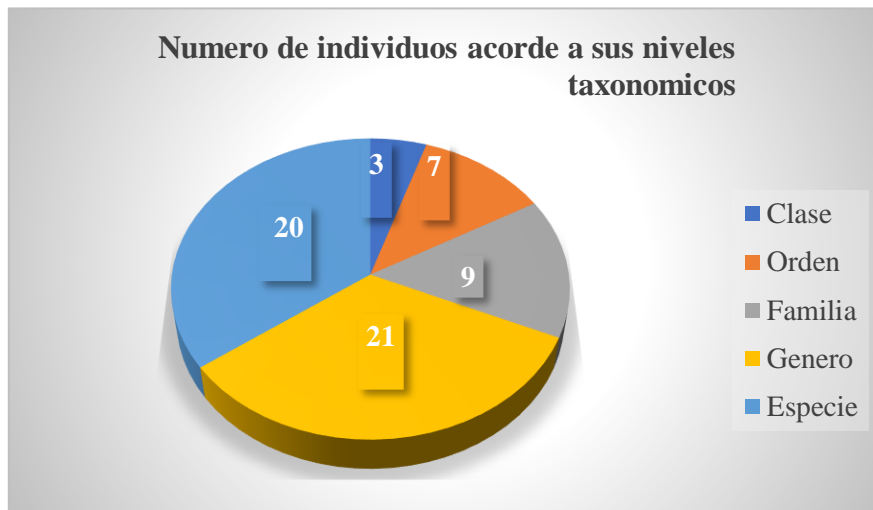


Figura 4. Numeros de Taxones clasificados de las especies tanto Galling Cree y Taleno

La (figura 4) ilustra los 200 individuos que fueron capturados en cada muestro, de tal manera haciendo posible la clasificación taxonómica de los organismos de producto escama acorde los niveles taxonómicos, logrando una documentación viable y de carácter científico mediante el uso de guías taxonómicas.

Cabe mencionar que en la (figura 5), 21 especies capturadas 19 son especies que se consideran no migratorias, debido a su Biología. Cervigon, (1991). Por lo tanto, una de las características que tienen estos tipos de peces es que son especies que fácilmente se adaptan

al ambiente de su hábitat dulce acuícola, también son especies que se mantienen más debajo de palos sumergidos o plantas que están sumergidas en el agua. Considerando lo anterior, son especies que se mantienen en aguas lenticas, como recoditos, donde el flujo de agua es menos móvil, también son especies que buscan especialmente algunos tipos de plantas en los medios dulce-acuícolas como (*Nymphaea ampla*) para depositar sus huevos en las raíces, así lo utilizan como hábitat.

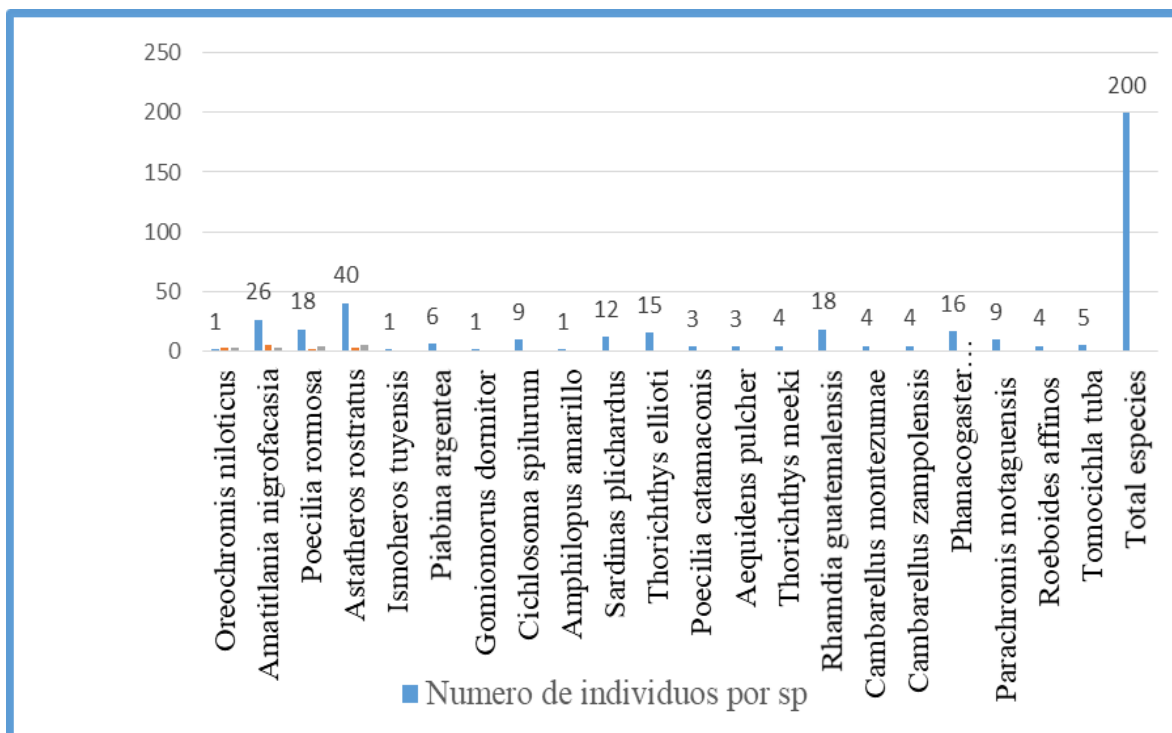


Figura 5 Número de individuo por especies

La figura 5) ilustra el total de individuos por especies de productos escama que fueron capturados durante los muestreo en los dos caños (Galling Creek y Taleno) y que posteriormente fueron identificados acorde a sus niveles taxonómicos, los cuales se permitió obtener el resultado de los objetivos planteados en la investigación, que en referencia al total de las 21 especies capturadas, 1 especie se identificó endémica “Goniomorus dormitor” (Guabina), sin embargo, las especies no migratorias representan un nivel muy alto de organismos nativos, los que se han adaptado al sistema dulce-acuícola en los caños de la reserva.

9.1. Índices poblacionales según los taxones ícticos encontrados en el área de estudio.

9.1.1 Diversidad

Índice poblacional

Los índices poblacionales son los indicadores que reflejan la cantidad de individuos que existen en un área o geográfica determinada, también son los que determinan los estados de los ecosistemas, si están, bajos, medios o altos en organismos vivos que lo conforman ya sean ecosistemas, acuáticos, terrestres, humedales etc. (Fernandez & lopez , 2003). Por lo tanto, los caños de la reserva tanto Galling Creek como Taleno son ecosistemas dulce-acuícola, con un alta tase de organismos de productos escamas, ya que existe una alta diversidad de especies, también, la riqueza es alta, la equitatividad es media, acorde los parámetros establecidos por los estudios realizados por (Shannon- Simpson).

Acorde los resultados obtenidos, la capacidad del ecosistema para albergar muchos habitas de las especies es muy alta, sin embargo, en estos ecosistemas dulce-acuícola desempeñan una alta proporción ecológica, debido a que muchas especies de aves marinas migratorias llegan a lamentarse y así sustentan sus cadenas alimenticias.

La determinación de los índices poblacionales fue calculada estadísticamente de todas las especies que fueron capturadas en cada muestreo donde se tuvo resultados de manera general y luego haciendo la comparación acorde los resultados por cada caño.

Diversidad de los dos caños Taleno y Galling Creek

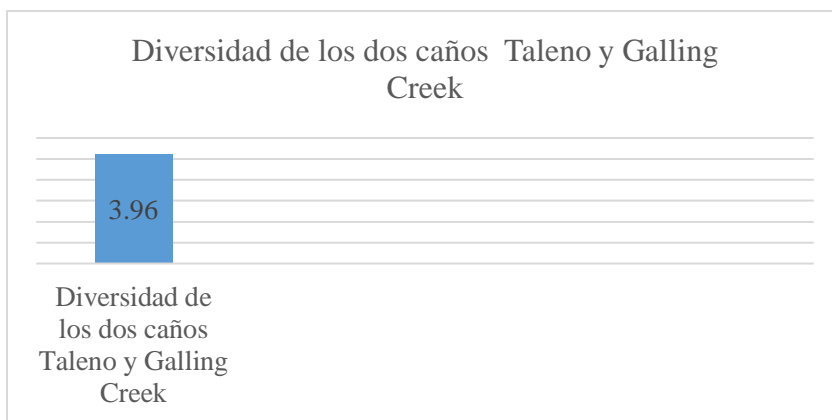


Figura 6 Diversidad de los dos caños Taleno y Galling Creek

La (figura 6) refleja de manera general que tan diverso son estos dos cuerpos de agua dulce que determinan una diversidad alta es cuando los valores están cercano a 5 o por encima de 5, mas sin acuícola, de la reserva (RSPHHS), y para ello se tiene un resultado de una diversidad media (D= 3,96) para mayor información aunque su riqueza sea alta, pero en los rangos de valores embargo, los valores por debajo de 2 es una diversidad baja y por encima de 2, es una diversidad media. (Carmona-Galindo & Carmona, 2020)

Tabla 3 Diversidad del caño Taleno.

	<i>Especies</i>	(N)	Pi	Lnpi	Pi*LnPi
1	<i>Oreochromis niloticus</i>	1	0.01	-5.05	-0.03
2	<i>Amatitlania nigrofasciata</i>	26	0.17	-1.79	-0.30
3	<i>Poecilia Formosa</i>	10	0.06	-2.75	-0.18
4	<i>Astatheros rostratus</i>	40	0.26	-1.36	-0.35
5	<i>Istmoheros tuyrensi</i>	1	0.01	-5.05	-0.03
6	<i>Piabina argétea</i>	3	0.02	-3.95	-0.08
7	Gobiomorus dormitor	1	0.01	-5.05	-0.03
8	Cchlosoma spilurum	8	0.05	-2.97	-0.15
9	<i>Amphilophus amarillo</i>	1	0.01	-5.05	-0.03
10	<i>Sardina pilcahardus</i>	11	0.07	-2.65	-0.19
11	<i>Thorichthys ellioti</i>	15	0.10	-2.34	-0.23
12	<i>Poecilia catemaconis</i>	3	0.02	-3.95	-0.08
13	Thorichthys meeki	4	0.03	-3.66	-0.09
14	<i>Rhamdia guatemalensis</i>	10	0.06	-2.75	-0.18
15	<i>Cambarellus montezumae</i>	4	0.03	-3.66	-0.09
16	<i>Cambarellus zempoalensis</i>	4	0.03	-3.66	-0.09
17	Aequidens pulcher	3	0.02	-3.95	-0.08
	<i>Phenacogaster franciscoensis</i>	7	0.04	-3.10	-0.14
18					
19	Roeboides affinis	4	0.03	-3.66	-0.09
		156	1.00		-2.44

D=2.44

La tabla (3) es referencia de la diversidad del caño Taleno de todas las especies que fueron capturadas durante los muestreos dando un resultado estadístico de 2.44. En base a este resultado se puede determinar que la diversidad del Taleno es media alta, acorde al parámetro de (Shannon). La diversidad en Taleno es más alta que en Galling creek debido a que las capturas fueron más posibles, porque es más limpia la fuente hídrica y la presencia de basuras

orgánicas era la mínima y más accesible para poder usar las redes (atarraya y línea de mano) considerada un factor de baja o captura alta. También otro factor que incidió en la buena captura del Taleno fue el tiempo soleado, mientras que las capturas que se lograron en el Galling eran en tiempo lluviosos.

Tabla 4 Diversidad del caño Galling Creek

	<i>Especies</i>	(N)	Pi	Lnpi	Pi*LnPi
1	<i>Parachromis motaguensis</i>	12	0.35	1.04145	-0.37
	<i>Amatitlania</i>			-	
2	<i>nigrofasciata</i>	5	0.15	1.91692	-0.28
				-	
3	<i>Tomocichla tuba</i>	5	0.15	1.91692	-0.28
	<i>Rhamdia guatemalensis</i>			-	
4		8	0.24	1.44692	-0.34
	<i>Phenacogaster</i>			-	
5	<i>franciscoensis</i>	4	0.12	2.14007	-0.25
		34	1		-1.52
					D= 1.52

La tabla (4) describe la diversidad del caño Galling según el resultado esta es considerado como diversidad baja ya que la captura fue poca de 34 individuo, debido a factores naturales que incidieron tales como las altas precipitaciones, desechos o basuras como ramas de árboles caídos tanto en las orillas como adheridas al fondo. Sin embargo, los resultados estadísticos del cálculo de las especies fue de D= 1.52, una diversidad baja, en base al parámetro usado por (Shannon). La diversidad con más número representativo fue la del caño Taleno por los factores que incidieron ya antes mencionadas.

9.1.2. Riqueza

Riqueza de los ecosistemas dulce-acuícolas de los dos caños Taleno y Galling Creek de la reserva (RSPHHS).

Acorde las capturas de productos escama que se pudieron realizarar en cada uno de los muestreos durante la investigación tanto en el caño Taleno y el Galling Creek se obtuvo una riqueza alta de 21 especies y con una biodiversidad de 3.77 “**ver anexo**” considerándose una

biodiversidad alta acorde el parámetro de (Maldonado). Considerante lo anterior se logró a describir la alta riqueza a pesar de los factores naturales que indician en las capturas.

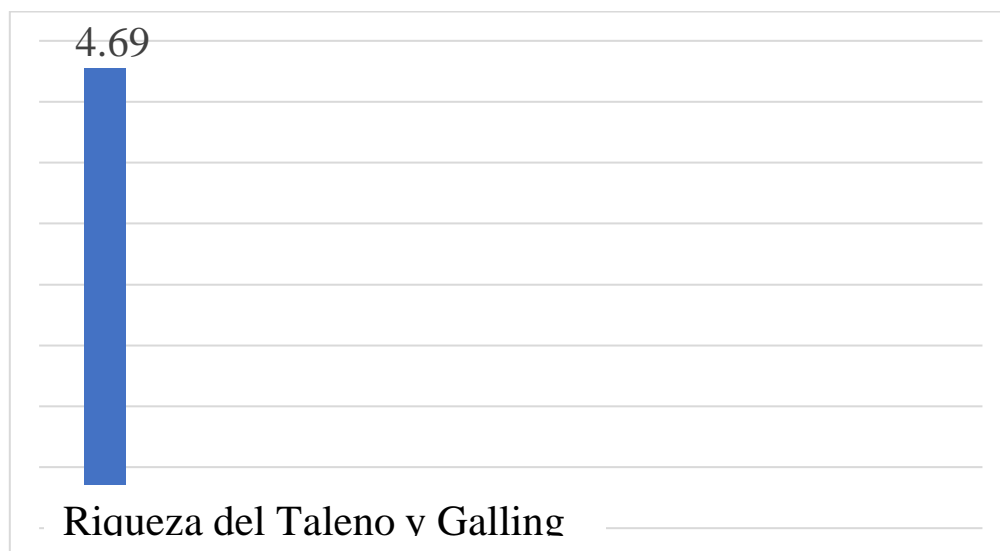


Figura 7 riqueza de Taleno y Galling creek

La figura 7 describe el total de la riqueza que hay en los dos caños tanto Taleno como Galling Creek. Donde se pudo describir que la riqueza que estas fuentes hídricas es muy alta, sirviendo como indicador de buena calidad, donde muchas especies se desarrollan acorde su comportamiento biológico. Son ecosistemas hídricas que brindan las condiciones óptimas para el buen desarrollo de los organismos dulce –acuícola.

Tabla 5 la riqueza y biodiversidad del caño Taleno

	Especies	(N)	Formula
			Formula. R= (S-
1	Oreochromis niloticus	1	1)
2	Amatitlania nigrofasciata	26	LnN
3	Poecilia formosa	10	
4	Astatheros rostratus	40	R= (19-1) /Ln156
5	Istmoheros tuyrensi	1	R= 18/6.01
6	Piabina argentea	3	R=2.95
7	Gobiomorus dormitor	1	
8	Cchlosoma spilurum	8	

	Especies	(N)	Formula
9	Amphilophus amarillo	1	
10	Sardina pilcahardus	11	
11	Thorichthys ellioti	15	
12	Poecilia catemacensis	3	
13	Thorichthys meeki	4	
14	Rhamdia guatemalensis	10	
15	Cambarellus montezumae	4	
16	Cambarellus zempoalensis	4	
17	Aequidens pulcher	3	
18	Phenacogaster franciscoensis	7	
19	Roebooides affinis	4	
		156	

La tabla (5) refleja la cantidad de especies que fueron posible capturar durante los muestreos, sin embargo, se calculó la riqueza logrando obtener una riqueza de 19 especies que fueron identificadas en el caño Taleno, con una biodiversidad alta de 3.56, ya que es una fuente hídrica que se caracteriza por tener un buen caudal, y limpio donde con facilidad se pudieron hacer uso de los artes de pesca para lograr una mayor proporción de individuos.

Tabla 6 Diversidad del caño Galling Creek

	Especies	(N)	Formula
1	Parachromis motaguensis	12	Formula. $R = (S-1)$
2	<i>Amatitlania nigrofasciata</i>	5	$\ln N$
3	<i>Tomocichla tuba</i>	5	$R = (5-1) / \ln 34$
4	<i>Rhamdia guatemalensis</i>	8	$R = 4/3.52$
5	<i>Phenacogaster franciscoensis</i>	4	$R = 1.13$
		34	

La tabla 6 hace referencia a la cantidad de individuos que fueron posible capturar durante los muestreos, la riqueza obtenida del caño Galling Creek fue de 5 especies y que posee una biodiversidad baja de 1.13. Esto fue posible ya que las condiciones del caño acumulación de materias prima en el borde y al fondo del mismo, también plantas acuáticas que intervenían en las capturas, ya que no se podía hacer uso adecuado de los artes de pesca. También la extracción de los peces en esta fuente tiene más demanda y eso tiende a disminuir en las capturas.

9.1.3. Abundancia

Abundancia, de los dos caños Taleno y Galling Creek

La abundancia es el número total que hay de cada especie, y por ende se describió que hay una alta abundancia en los dos caños Taleno y Galling Creek de la reserva, ya que las capturas de los individuos por especies, estaban presente en las mayorías de las capturas.

Tabla 7 Descripción de la abundancia de los dos caños tanto Taleno como Galling Creek.

N	Número de individuos		Formula de la abundancia
1	<i>Oreochromis niloticus</i>	1	
2	<i>Amatitlania nigrofasciata</i>	26	
3	<i>Poecilia formosa</i>	18	
4	<i>Astatheros rostratus</i>	40	e de 47= 3.85
5	<i>Istmoheros tuyrensi</i>	1	(A): $A = N_i / S (AR_i)$
6	<i>Piabina argentea</i>	6	A= 21/3.85(200)
7	<i>Gobiomorus dormitor</i>	1	A= 2.50
8	<i>Cchlosoma spilurum</i>	9	
9	<i>Amphilophus amarillo</i>	1	
10	<i>Sardina pilcahardus</i>	12	
11	<i>Thorichthys ellioti</i>	15	
12	<i>Poecilia catemacanis</i>	3	
13	<i>Aequidens pulcher</i>	3	
14	<i>Thorichthys meeki</i>	4	
15	<i>Rhamdia guatemalensis</i>	18	
16	<i>Cambarellus montezumae</i>	4	
17	<i>Cambarellus zempoalensis</i>	4	
18	<i>Phenacogaster franciscoensis</i>	16	
19	<i>Parachromis motaguensis</i>	9	
20	<i>Roeboides affinis</i>	4	
21	<i>Tomocichla tuba</i>	5	

200

La tabla 7 hace referencia a la abundancia media de 2.50, que se logró a determinar tanto en el Taleno como en el Galling Creek. Ya que, la mayor abundancia estuvo más representativa

en el caño Taleno, por la manera en que se podían establecer las actividades de pesca de una manera muy adecuada, esto por las condiciones óptimas que tenía la fuente hídrica, mientras tanto se caracterizó que existe una abundancia media en los dos años.

Tabla 8 La abundancia del caño Taleno

	<i>Especies</i>	(N)	Formula
1	<i>Oreochromis niloticus</i>	1	(A): $A = N_i / S$ (ARi)
2	<i>Amatitlania nigrofasciata</i>	26	$A = 21/3.85(5.04)$
3	<i>Poecilia formosa</i>	10	$A = 21/19.4$
4	<i>Astatheros rostratus</i>	40	$A = 1.70$
5	<i>Istmoheros tuyrensi</i>	1	
6	<i>Piabina argentea</i>	3	
7	Gobiomorus dormitor	1	
8	Cchlosoma spilurum	8	
9	<i>Amphilophus amarillo</i>	1	
10	Sardina pilcahardus	11	
11	<i>Thorichthys ellioti</i>	15	
12	<i>Poecilia catemaconis</i>	3	
13	Thorichthys meeki	4	
14	<i>Rhamdia guatemalensis</i>	10	
15	<i>Cambarellus montezumae</i>	4	
16	<i>Cambarellus zempoalensis</i>	4	
17	Aequidens pulcher	3	
	<i>Phenacogaster</i>		
18	<i>franciscoensis</i>	7	
19	Roeboides affinis	4	

La tabla 8 describe la abundancia media del caño Taleno, determinándose con un valor estadístico de 1.08. sin embargo, la abundancia en el Taleno es en mayor proporción que el Galling Creek, debido a las buenas capturas y las buenas condiciones que tiene la fuente hídrica, y el momento de las capturas estaban en tiempo lunar, luna llena, además las estaciones climática estaban en tiempo soleado (tiempo seco).

Ya que los cambios lunares juegan un papel fundamental en las capturas de peces, debido a que cuando hay luna llena, la estación climática tiende a tener más probabilidades de lograr

una mayor proporción de capturas, y cuando hay luna nueva las probabilidades son menos ya que hay muchas precipitaciones que es uno de los factores que reduce la captura de peces

Tabla 9 Abundancia del caño Galling Creek

	<i>Especies</i>	(N)	Formula
1	<i>Parachromis motaguensis</i>	12	(A): $A = Ni / S$ (ARi)
2	<i>Amatitlania nigrofasciata</i>	5	$A = 5/3.85(34)$
3	<i>Tomocichla tuba</i>	5	$A = 5/130.9$
4	<i>Rhamdia guatemalensis</i>	8	$A = 0.80$
5	<i>Phenacogaster franciscoensis</i>	4	
		34	

En la tabla 9 se hace referencia donde se pudo determinar que la abundancia obtenida de las especies en el Galling Creek es baja con un valor de 0.80 este dato refleja una abundancia baja, acorde lo anterior, se tuvieron severas complicaciones al momento de establecer una buena captura, ya que problemas ambientales incidían al momento de hacer uso de los artes de pesca, en esta fuente hidrica la predominación de árboles caídos a la orilla del caño era en mayores proporciones, tambie habían muchas plantas por la cual se dificultaba la captura.

9.1.4. Equitatividad de especies

Tabla 10 Equitatividad de los caños Taleno y Galling Creek de la reserva (RSPHHS)

N	<i>Especies</i>	Número de individuos	
1	<i>Oreochromis niloticus</i>	1	
2	<i>Amatitlania nigrofasciata</i>	26	
3	<i>Poecilia formosa</i>	18	E= 21-1/40-1
4	<i>Astatheros rostratus</i>	40	E=20/39
5	<i>Istmoheros tuyrensi</i>	1	E=0.77
6	<i>Piabina argentea</i>	6	
7	<i>Gobiomorus dormitor</i>	1	
8	<i>Cchlosoma spilurum</i>	9	
9	<i>Amphilophus amarillo</i>	1	
10	<i>Sardina pilcahardus</i>	12	
11	<i>Thorichthys ellioti</i>	15	
12	<i>Poecilia catemacanis</i>	3	
13	<i>Aequidens pulcher</i>	3	
14	<i>Thorichthys meeki</i>	4	
15	<i>Rhamdia guatemalensis</i>	18	

N	Especies	Número de individuos
16	<i>Cambarellus montezumae</i>	4
17	<i>Cambarellus zempoalensis</i>	4
18	<i>Phenacogaster franciscoensis</i>	16
19	<i>Parachromis motaguensis</i>	9
20	<i>Roeboides affinis</i>	4
21	<i>Tomocichla tuba</i>	5

Acorde a la repuesta hay una equitatividad de especies media alta ($E= 0,77$) en los dos caños, ya que presenta una distribución desigual en cuanto a la abundancia o número de individuo por especies. Sin embargo, los valores que determinan la equitatividad de especies de las dos fuentes hídricas es principalmente en la manera que las especies son similares, ya que de las familias más resaltante son los (ciclidaea), y este tipo de familia incluye muchas especies por la cual la hace que la equitatividad tengo valor más cercano a “1”.

Tabla 11 Describe la equitatividad de las especies del caño Taleno

	Especies	(N)	
1	<i>Oreochromis niloticus</i>	1	
2	<i>Amatitlania nigrofasciata</i>	26	
3	<i>Poecilia formosa</i>	10	$E=D-D_{min}/D_{max}-D_{min}$
4	<i>Astatheros rostratus</i>	40	
5	<i>Istmoheros tuyrensi</i>	1	$E=17-1/40-1$
6	<i>Piabina argentea</i>	3	$E=16/39$
7	<i>Gobiomorus dormitor</i>	1	$E=0.41$
8	<i>Cchlosoma spilurum</i>	8	
9	<i>Amphilophus amarillo</i>	1	
10	<i>Sardina pilcahardus</i>	11	
11	<i>Thorichthys ellioti</i>	15	
12	<i>Poecilia catemacónis</i>	3	
13	<i>Thorichthys meeki</i>	4	
14	<i>Rhamdia guatemalensis</i>	10	
15	<i>Cambarellus montezumae</i>	4	
16	<i>Cambarellus zempoalensis</i>	4	
17	<i>Aequidens pulcher</i>	3	
18	<i>Phenacogaster franciscoensis</i>	7	
19	<i>Roeboides affinis</i>	4	

La tabla 11 describe que la equitatividad de las especies del caño Taleno es media con un valor de 0.41, más alta que la equitatividad de especies del caño Galling Creek, acorde los

análisis obtenidos durante los índices poblacionales que son los que ayudan a determinar los estados de sus valores.

Tabla 12 De equitatividad de las especies del caño Galling Creek.

<i>Especies</i>	(N)	Formula
1 <i>Parachromis motaguensis</i>	12	$E = D - D_{min} / D_{max} - D_{min}$
2 <i>Amatitlania nigrofasciata</i>	5	$E = 5 - 1 / 12 - 1$
3 <i>Tomocichla tuba</i>	5	$E = 4 / 11$
4 <i>Rhamdia guatemalensis</i>	8	$E = 0.36$
5 <i>Phenacogaster franciscoensis</i>	4	
	34	

La tabla nº 12 Refleja la equitatividad de las especies del caño Galling Creek, donde tiene un valor de 0.36, más baja que la equitatividad del caño Taleno Y por ende la equitatividad de especies del caño Taleno es más alta que la del caño Galling Creek, que aunque la captura de especies de este caño fue poco, pero acorde el análisis establecido si existe equitatividad de de las especies.

9.2. Aspecto biológico sobre sexo, estadio de madurez gonadal y medidas biométricas

9.2.1. Hipótesis

H0: Existe equitatividad de especies en los caños Taleno y Galling Creek

H1: No existe equitatividad de especies en los caños Taleno y Galling Creek.

Análisis de la hipótesis.

Acorde los resultados obtenidos después de haber aplicado los análisis estadísticos, se aceptan la hipótesis H0 ya que el valor estadístico de la población es meda alta según los parámetros establecidos por (Shannon), ya que si el valor generado de las capturas tanto Taleno como Galling Creek se asimila al valor de 1. Por ende se rechaza la H1 ya que si existe una equitatividad de especies e los dos caños.

Durante el tiempo que se realizó la investigación, se pudo describir que en los dos caños Taleno y Galling Creek de la reserva (RSPHHS) en las capturas, las hembras fueron las más representativas para una cantidad de 115, para un porciento de 57% individuos, mientras que los del sexo macho se tuvo una captura de 85 para un porcentaje de 43% individuo también,

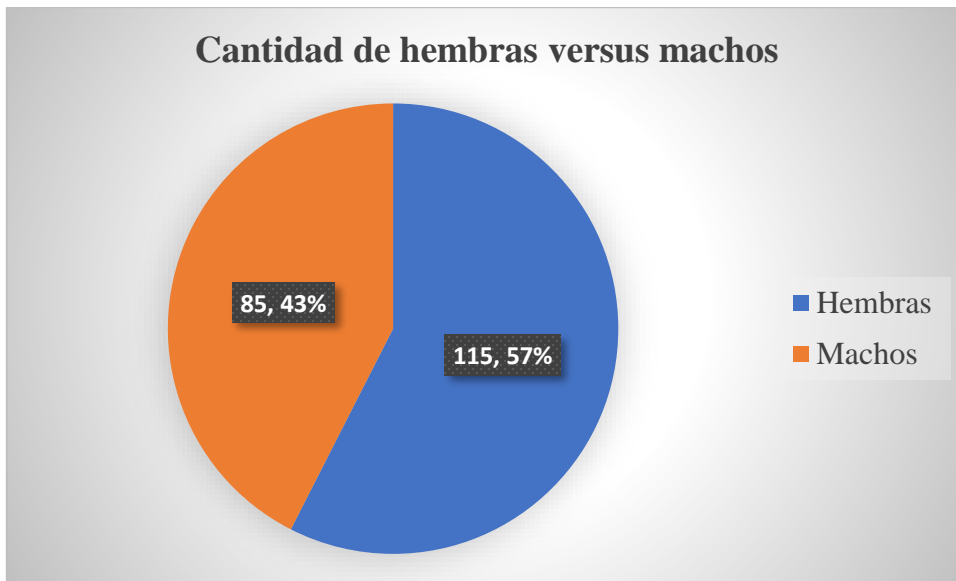
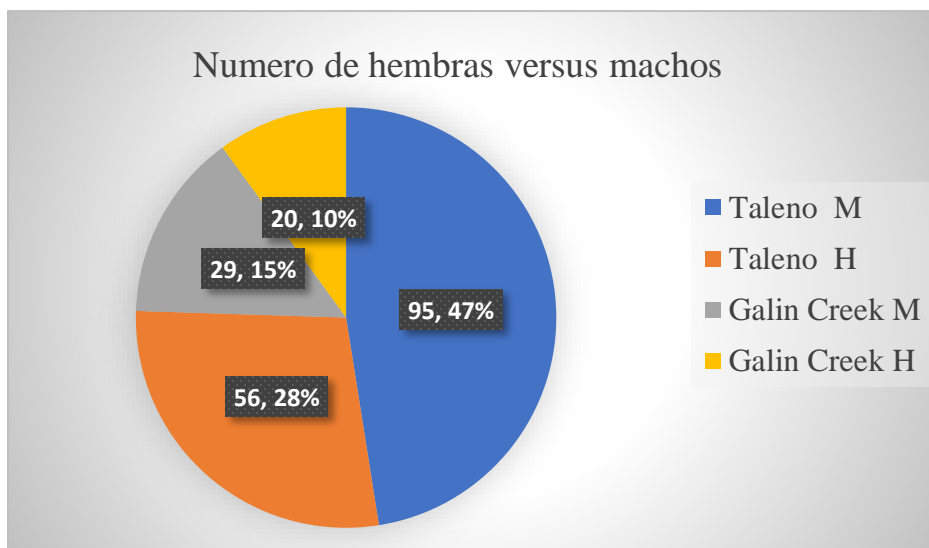


Figura 5 Resultados de la diferencia entre cantidad de). Individuos machos y hembras capturados de manera general durante se realizó la investigación en la (RSPHHS)

La figura 6 ilustra de manera general el total de hembras versus machos con una proporción de 115 hembras y 85 machos que fueron capturados durante la investigación que se desarrolló en los caños Taleno y Galling Creek, se pudo notar que las hembras tienen mayor representación de manera general. Se logró una mayor captura de hembras de productos escama y la mayoría estaban en periodo de reproducción, ellas suelen andar a la horilla de



las plantas acuáticas buscando áreas de refugio y zonas desove, ahí son los sitios más usados para hacer los muestreos y obtención de las muestras.

Figura 6 diferencia y números de capturas de machos y hembras en los dos caños

La figura 7 refleja la cantidad de individuo que fueron capturados según su sexo tanto hembras como machos en cada caño, en el caño Taleno describe que fueron capturados 95 individuos hembras y 56 machos, mientras que en el caño Galling Creek fueron capturados 29 individuo machos y 20 hembras, sumando 200 individuos.

9.3. Determinación de estadios de madurez gonadosomatico durante la investigacion.

Tabla 13 Clasificacion de los estadios acorde las especies.

Especies	Estadio de madurez			
	Inmaduro H	Maduro H	Maduro M	Inmaduro M
<i>Poecilia catemacanis</i>		X	X	
<i>Aequidens pulcher</i>		X		X
<i>Istmoheros tuyrensi</i>	X		X	
<i>Poecilia Formosa</i>		X		X
<i>Poecilia catemacanis</i>		X		X
<i>Phenacogaster franciscoensis</i>	X			X

Especies	Estadio de madurez			
	Inmaduro H	Maduro H	Maduro M	Inmaduro M
<i>Oreochromis niloticus</i>		X		
<i>Parachromis motaguensis</i>		X	X	

En la Tabla 13 se reflejan los estadios de madurez que tenían cada una de las especies que fueron evisceradas durante la investigación. Los sexos macho como hembra fueron diseccionados con ayuda del bisturín, tijera, cuchillos y lupa para una mejor visualización, para ejemplares capturados tanto la observación de las gónadas. Dentro del sexo hembra se encontraron en diferentes estadios.

Muchas hembras presentaron un estado de madurez gonadal medio donde, se podían observar los óvulos y otros en periodo de madures ya casi en de desove incluso se logró a observar una especie *Poecilia catemacensis* donde ya estaba en periodo de desove y fueron liberadas nueve individuos y de las cuales cuatro de los alevines murieron de forma inmediata y el resto sobre vivieron y así reproducirse, presentando unas gónadas color naranja, con granulado muy notable, de tal manera que se encontraron tanto hembras como machos en estadios madurez.

Especialmente en especies *Aequidens pulcher* mientras que otras hembras estaban en un periodo ovular medio inmaduro, con gonadas color rosadas con granulado poco notable, y los machos tenían gonadas inmaduras, de color blancas y delgadas.

La especies como, *Rhamdia guatemalensis*, también se obtuvo el resultado del estado de madurez gonadal maduros en las hembras, donde se podía observar que ya casi estaba en periodo de desove los ovarios estaban muy rojizos y grandes y en los machos maduros, las gónadas estaban más gruesas y de textura más firme las gónadas los cuales las gónadas encontradas obtenían un mayor grosor y longitud con textura muy gruesa y con gránulos notables, muy tardado para realizar su proceso de reproducción, generalmente en especies de

Istmoheros tuyrensi, en cuanto a la identificación de sus gónadas se pudo observar que había individuos tanto hembras con gónadas inmaduras como machos con gónadas maduras. Ya que las gónadas de las hembras estaban pequeñas y de coloración marrón y las gónadas de los machos estaban más desarrolladas.

En cuanto a la identificación del sexo de los machos, también se encontraron en diferentes estadios. Algunas especies de machos como los *Parachromis motaguensis*, presentaron una maduración de los testículos en estadios muy alto, haciendo notable la presencia de espermas. Mientras que otras especies como *Poecilia Formosa*, presentaron una maduración muy temprana o baja de los testículos para el proceso reproductivo

En la identificación de estadios de madurez se encontró un estadio más alto que pertenecía al número de rango máximo de 6 y fue la especie *Poecilia catemacanis* y el número de estadio mínimo presente en las hembras fue de 2 y lo tubo presente la especie de *Istmoheros tuyrensi*. Sin embargo, en los machos se identificó un estadio de madurez en un rango máximo de 5, donde más del 50 % de las especies machos presentaban este número, y numero mino de estadio de madurez en los machos lo presento la especie de *Phenacogaster franciscoensis* con un numero de 2.

La especie *Oreochromis niloticusse* logro la identificación acorde su sexo como Hembra por sus características morfológicas como el poro genital. Y esta fue clasificada que aún estaba en periodo de inmadurez gonadal, ya que su tamaño aun no lo alcanzaba para lograr su periodo de una maduración sexual.

9.3. 1. Proporción de los tipos de estadios de madurez

Durante la práctica del eviscerado que se aplicó en los individuos capturados se logró en la identificación de estadios de madurez se encontró un estadio más alto que pertenecía al número de rango máximo de 6 y fue la especie *Poecilia catemacanis* en el sexo hembra y el número de estadio mínimo de las hembras presente fue de 2 y lo tubo presente la especie de *Istmoheros tuyrensi*. Sin embargo, en los machos se identificó un estadio de madurez en un rango máximo de 5, donde más del 50 % de las especies machos presentaban este número, y numero mino de estadio de madurez en los machos lo presento la especie de *Phenacogaster*

franciscoensis con un numero de 2, donde sus testículos estaban muy pequeños, delgaditos, pero se observada la gónada a simple vista.

Sin embargo, también se identificaron los números de estadios de madurez gonadal, en la cual se pudieron observar peces en estadios altos, donde ya estaban en periodo de desove, y más las especies ovovivíparos, como los del género *Piabina*

9.3. 2. Descripción biométrica

La descripción biométrica que se realizó con los individuos capturados, nos ayudó a determinar la talla de su crecimiento actual y poder entender la talla óptima para que ya se consideren que están listo para entrar en periodo de reproducción.

Después que se realizó en la primera fase de investigación se procedió a la realización de las medidas biométricas usando el instrumento estandarizado (ictiometro) y posteriormente la identificación de sexo realizando el proceso de evisceración y los estadios de madurez gonadal, usando la escala de numeración por estadio.

Sin embargo, de los 200 individuos que fueron capturados durante las fase de investigación, se pudieron identificar 21 especies (**ver anexo tabla 3**), e incluso del total de las 21 spp, 17 especies fueron identificadas en la primera fase de investigación, realizando tres muestreo diurnos y vespertinos.

Del total de las 17 especies encontradas en la primera fase de investigación, y el número de individuos por especies que estaban presente en la primera fase.

Tabla 14 Describe el total de las 17 captadas en primera fase en Taleno

Especies	Numero. presente
<i>Oreochromis niloticus</i>	1
<i>Amatitlania nigrofasciata</i>	15
<i>Poecilia Formosa</i>	10
<i>Astatheros rostratus</i>	27
<i>Istmoheros tuyrensi</i>	1

Especies	Numero. presente
<i>Piabina argétea</i>	3
Gobiomorus dormitor	1
Cchlosoma spilurum	9
<i>Amphilophus amarillo</i>	1
Sardina pilcahardus	6
<i>Thorichthys ellioti</i>	14
<i>Poecilia catemaconis</i>	3
Aequidens pulcher	3
Thorichthys meeki	4
<i>Rhamdia guatemalensis</i>	10
<i>Cambarellus montezumae</i>	4
<i>Cambarellus zempoalensis</i>	4

9.3.4. Determinación biométrica del caño Taleno

Durante las capturas de los ejemplares se procedió a determinar las medidas biométricas de las especies, ya que este proceso se realizó con el objetivo de, determinar la talla en que se encontraban los peces.

Sin embargo, fueron identificadas 17 especies en el caño Taleno y a todas se le realizaron las medidas biométricas talla máxima, mínima y en promedio por especies. De tal manera que la identificación de sexo de las especies realizando la práctica del eviscerado sacrificando tres individuos por especie y la otra usando guías establecidas por otros investigadores, donde ellos determinan el sexo a simple vista sin necesidad de que el organismo sea sacrificado.

Tabla 15 Descripción biométrica por especie, del caño Taleno.

Especies	Fase 1					
	Sexo		Talla Lt (cm)		Peso (gr)	
	H	M	H	M	H	M
<i>Oreochromis niloticus</i>	1	0	26		452	0
<i>Amatitlania nigrofasciata</i>	12	7	7.3	6.8	7	6,7
<i>Poecilia Formosa</i>	9	9	9.6	6.4	7	6,1
<i>Astatheros rostratus</i>	21	19	6	6,3	7.5	7,4
<i>Istmoheros tuyrensi</i>	1	0	5,1	0	6	0
<i>Piabina argétea</i>	2	1	7,4	8	7	7,1
<i>Gobiomorus dormitor</i>	1	0	14,5	0	14.7	
<i>Cchlosoma spilurum</i>	5	4	5,4	6,1	6	7
<i>Amphilophus amarillo</i>		1	0	7,2	0	7
<i>Sardina pilcahardus</i>	7	5	6	7,1	6,5	8
<i>Thorichthys ellioti</i>	8	6	6,7	5,4	7	6,4
<i>Poecilia catemaconis</i>	3	0	8,4	0	8,9	0
<i>Aequidens pulcher</i>	1	2	6,6	7,3	7,4	8,6
<i>Thorichthys meeki</i>	4	0	5,5	0	6	0
<i>Rhamdia guatemalensis</i>	9	9	18,4	13,4	18	14
<i>Cambarellus montezumae</i>	1	3	9	12	10,2	13,4
<i>Cambarellus zempoalensis</i>	2	2	10	7,6	12	8,7

En la ilustración de la (tabla 14) hace referencia a las 17 especies que fueron capturadas en el caño Taleno, donde la especie de mayor tamaño fue la *Oreochromis niloticus* con una talla de 26 cm y un peso de 452gr, de sexo hembra, debido a sus características tales como la coloración de su poro genital.

Amatitlania nigrofasciata se logró la captura de 15 individuos, donde 4 fueron sacrificados para la determinación de estadios de madurez gonadal 11 fueron liberados. Sin embargo, de los 15 individuos capturados, 9 fueron hembra y 6 machos. Las hembras presentaron un promedio de 7.3 cm de talla (Lt) y un peso promedio de 7gr.

Los machos, presentaron una talla

La promedio de 6.8 cm (Lt) y un peso promedio de 6,7 gr y también un estadio de madurez con gónadas muy maduras

Los 11 individuos fueron liberados seis fueron hembras y cinco fueron machos, acorde a sus características morfológicas (poro genital).

Poecilia formosa se logró una captura de 10 individuos, por lo tanto a todos se les realizo sus medidas biométricas y de las cuales 6 individuos eran hembras y 4 machos,4 fueron eviscerados y 6 fueron liberados, las hembras tenían una talla promedio de 9,6 cm (Lt) y un peso promedio de 7gr.

Los machos presentaron una talla promedio de 6,4 cm (Lt) y logrando a tener un peso promedio de 6,1 gr, 6 de los individuos que fueron liberados, 4 hembras y dos machos, acorde a sus características morfológicas (poro genital).

Astatheros rostratus se logró la captura de 27 individuo, donde se le realizo sus respectivas medidas biométricas a cada uno, como resultados de identificación por sexo se obtuvo un total de 15 hembras y 12 machos, se evisceraron 6 y se liberaron 21 individuo; las hembras tuvieron una talla promedio de 6 cm (Lt) y un peso promedio de 7,5 gr.

Los 12 individuos macho presentaron un promedio de talla 6,3 cm (Lt) y un peso promedio de 7,4 gr.

Los 21 individuos que fueron liberados, 11 eran hembras y nueve eran machos.

Estos se les realizo la identificación de sexo, usando su acorde a sus características morfológicas (poro genital).

Istmoheros tuyrensi, se obtuvo una capturara de 1 individuo de sexo hembra de la cual presento una talla promedio 5.1 cm (Lt) y un peso promedio de 6 gr.

Piabina argentea la captura fue de 3 individuos de las cuales se le realizó sus medidas biométricas donde 2 fueron hembras y 1 macho. Las hembras presentaron un promedio de talla 7,4 cm (Lt) y un peso promedio de 7 gr. El macho tenía una talla de 8 cm (Lt) y un peso de 7,1 gr

Gobiomorus dormitor. Solo se logró a capturar 1 individuo de la cual se le realizo su medida biométrica, e inditificacion de sexo siendo hembra, tenía una talla de 14,5 cm y un peso de 14.7 g.

Cichlosoma spilurum, se realizó una captura de 9 individuos de la cual se le hicieron sus respectivas medidas biométricas, 5 fueron identificados en sexo hembra y cuatro en sexo machos, las hembras presentaron una talla promedio de 5,4 cm (Lt) y un peso promedio de 6 gr. Los individuos que resultaron ser machos, presentaron una talla promedio de 6,1 cm (Lt) y un peso promedio de 7 gr.

Amphilophus amarillo se obtuvo una captura de un individuo; se le realizo su respectiva medida biométrica, donde presento una talla de 7 cm y un peso de 7,2 gr.

Sardina pilcahardus, se capturaron seis individuos, y se les realizaron sus respectivas medidas biométricas.

De los seis individuos capturados, tres fueron hembras y tres machos. Las hembras presentaron una talla promedio de 6 cm (Lt) y un peso promedio de 6,5 gr.

Los machos presentaron una talla promedio de 7,1 cm (Lt) y un peso promedio de 8 gr.

Thorichthys ellioti; se capturaron 14 individuos, y se les realizo sus respectivas medidas biométricas, de los 14 individuo, 8 fueron hembra y 6 individuos machos. Las hembras presentaron una talla promedio de 6,7 cm (Lt) y un peso promedio de 7 gr. Los machos presentaron una talla promedio de 5,4 cm (Lt) y un peso promedio de 6,4 gr.

Poecilia catemaconis Se logró una captura de tres individuos, se midieron biométricamente. Los tres individuos resultaron ser hembra, con una talla de 8,4 cm (Lt) y un peso promedio de 8,9 gr.

Aequidens pulcher Se tuvo una captura de tres individuos, donde se les realizaron sus respectivas medidas biométricas. De los tres individuos, uno resulto ser hembra, la cual presento una talla de 6,6 cm (Lt) y un peso de 7,4 gr, dos resultaron ser machos presentando una talla de 7,3 cm (Lt) y un peso de 8,4 gr.

Thorichthys meeki Se capturaron cuatro individuos, y, a todos se le realizo sus medidas biométricas. Todos eran hembras, presentaron una talla promedio de 5,5 cm (Lt) y un peso promedio de 6 gr. Los cuatro fueron liberados, y su sexo fue identificado a simple vista.

Rhamdia guatemalensis. Se capturaron 10 individuos. A todos se les realizaron sus medidas biométricas. De los 10 individuos seis eran hembras y y 4 eran machos. Las hembras presentaron una talla promedio de 18,4 cm (Lt) y un peso promedio de 18 gr. Los machos, tenían una talla promedio de 13,4 cm (Lt) y un peso promedio de 14 gr. Cuatro fueron eviscerados y seis fueron liberados.

Cambarellus montezumae. Se capturaron cuatro individuos, se midieron biométricamente. 1 individuo resulto hembra, presentando una talla de 9 cm (Lt) y un peso de 10,2 gr. Los machos presentaron una talla de 9 cm (Lt) y un peso de 13,4 gr.

Cambarellus zempoalensis. Se logró una captura de cuatro individuos, donde a todos se le realizo sus medidas biométricas. Dos individuos resultaron hembras, y presentaron una talla de 10 cm (Lt) y un peso de 12 gr. Los dos machos presentaron una talla de 7,6 cm (Lt) y un peso de 8,7gr.

9.3.5. Descripción biométrica ´por especies que fueron capturadas en el, caño Galling Creek.

Se identificó un total de 6 especies en el caño Galling Creek y de las capturadas 4 especies eran diferentes que no fueron capturadas en el caño Taleno (*Parachromis motaguensis*, *Tomocichla tuba*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Roeboides affinis*). Sin embargo, se capturaron 2 especies que estaban presente en el caño Taleno (*Amatitlania nigrofasciata* y *Piabina argentea*) de las cuales se les realizaron sus medidas biométricas y la identificación tanto de sexo.

La captura de especies en el Galling Creek, fue afectada por condiciones climáticas (altas precipitaciones), cambio lunar, periodo como luna nueva, y factores naturales que incidían, como los desechos de materia orgánica (árboles caídos, exceso de plantas acuáticas) que se encontraban en la superficie del caño y otras que estaban adheridas al fondo, de tal manera que no se podía hacer uso adecuado de las artes de pesca, ya que se enredaban al momento de hacer uso de las mismas, cabe mencionar que los peces tendían a escapar por los factores antes mencionados provocando tener las capturas en menor proporción de individuo por especies.

También las altas escorrentías, ya que las altas precipitaciones tenían los niveles de agua estaban altos, los niveles de sedimentación eran mayores.

Tabla 16 cantidad de individuo por especie capturadas en el caño Galling Creek

Especies	Numero de individuo
<i>Amatitlania nigrofasciata</i>	8
<i>Piabina argétea</i>	4
<i>Phenacogaster franciscoensis</i>	12
<i>Parachromis motaguensis</i>	12
<i>Tomocichla tuba</i>	5
Roebooides affinis)	4

En la tabla 15, describe todas las capturas posibles que se obtuvieron en el caño Galling Creek, de las 21 especies que fueron capturadas tanto en Taleno como Galling Creek en total durante las cuatro fases de investigación. Se realizó la biometría de las 6 especies que fueron capturadas en dicha fuente hídrica, donde se tomó la medida total, identificación de sexo por especie, (**ver anexo tabla 16**).

Amatitlania nigrofasciata. Se logró una captura de 8 individuos, y a todos se le realizaron sus medidas biométricas. De los 8 individuos capturados cuatro eran hembras y cuatro

machos. Las hembras presentaron una talla promedio de 7,3 cm (Lt) y un peso promedio de 7,8 gr. Los machos presentaron una talla promedio de 7,4 cm y un peso promedio de 7,5 g.

Piabina argentea. Se capturaron cuatro individuos, y a todos se le realizaron sus medidas biométricas. De estos cuatro individuos uno era hembra y tres machos. La hembra presentó una talla de 12,8 cm (Lt) y un peso de 12gr. Los tres machos presentaron una talla promedio de 10,1 cm (Lt) y un peso promedio de 9,9 gr.

Phenacogaster franciscoensis. Se logró la captura de 12 individuos, donde cinco fueron hembras y siete machos. Las hembras presentaron una talla promedio de 8,3 cm (Lt) y un peso promedio de 8gr. Los tres machos presentaron una talla promedio de 7 cm (Lt) y un peso promedio de 7,8 gr.

Parachromis motaguensis. Se logró la captura de 12 individuos, donde a todos se les realizaron sus medidas biométricas, cinco hembras y siete macho. Las hembras presentaron una talla promedio de 21,2 cm (Lt) y un peso promedio de 22,5 gr. El macho presentó una talla de 22,8 cm (Lt) y un peso de 23,8 gr.

Roboide affinis se logró la captura de cuatro individuos, a todos se les realizaron sus respectivas medidas biométricas, resultaron dos hembras y dos machos. Las hembras tenían una talla promedio de 12.6 cm Lt y un peso de 11 gr. Los machos tenían una talla promedio 11 cm Lt y un peso de 10.5 gr.

Tomocichla tuba. Se logró la captura de cinco individuos, a todos se les realizaron sus respectivas medidas biométricas. Resultaron tres hembras y dos machos. Las hembras tenían una talla promedio de 7.5 cm (Lt) y un peso promedio de 7 gr. Los machos tenían una talla promedio de 6.7 cm (Lt) y un peso de 6.8 gr.

9.3.6. Descripción del estadio gonadosomático por cada una de las 17 especies del caño Taleno que fueron capturados durante las cuatro fases de investigación.

Para realizar la identificación de los estadios de madurez gonadal se realizó la práctica del eviscerado, sacrificando 4 individuos por especies capturadas.

Caracterización de las gónadas de las especies del caño Taleno, mediante el procesos del eviserado y la evaluación de los rangos gonadosomaticos donde las gonadas fueron evaluados mediante rangos numericos, de las especies capturadas durante las fases de muestreo.

Tabla 17 números de las gónadas según sean maduras e inmaduras

Especies	Estadio de madurez gonadal			
	Inmaduro H	Maduro H	Maduro M	Inmaduro M
<i>Oreochromis niloticus</i>	0	4	0	0
<i>Amatitlania nigrofasciata</i>	0	5	5	0
<i>Poecilia formosa</i>	0	5	0	4
<i>Astatheros rostratus</i>	3	0	0	4
<i>Istmoheros tuyrensi</i>	2	0	0	0
<i>Piabina argentea</i>	4	0	5	0
<i>Gobiomorus dormitor</i>	0	0	0	0
<i>Cchlosoma spilurum</i>	0	5	5	0
<i>Amphilophus amarillo</i>	0	0	0	4
<i>Sardina pilcahardus</i>	3	0	5	0

Especies	Estadio de madurez gonadal			
	Inmaduro	Maduro	Maduro	Inmaduro
	H	H	M	M
<i>Thorichthys elliotti</i>	0	5	0	4
<i>Poecilia catemacensis</i>	0	6	0	0
<i>Aequidens pulcher</i>	3	0	5	0
<i>Thorichthys meeki</i>	3	0	0	0
<i>Rhamdia guatemalensis</i>	0	6	0	4
<i>Cambarellus montezumae</i>	4	0	0	0
<i>Cambarellus zempoalensis</i>	0	0	0	0

Las especies fueron clasificadas acorde sus niveles numéricos que fueron encontradas sus gónadas, ya que las especies que estaban en un rango numérico de 3 son especies que tenían sus gónadas inmaduras, las tenían de un tamaño pequeño pero que si se podía observar a simple vista, mientras que las especies que tenían un rango numérico de 4 son especies que se encontraban en un periodo de preparación para empezare un ciclo reproductivo, ya que sus gónadas se agrandan más y ya los óvulos se empiezan a notar a simple vista, de igual manera en los machos, ya los espermas fluyen con facilidad al momento de manipularse.

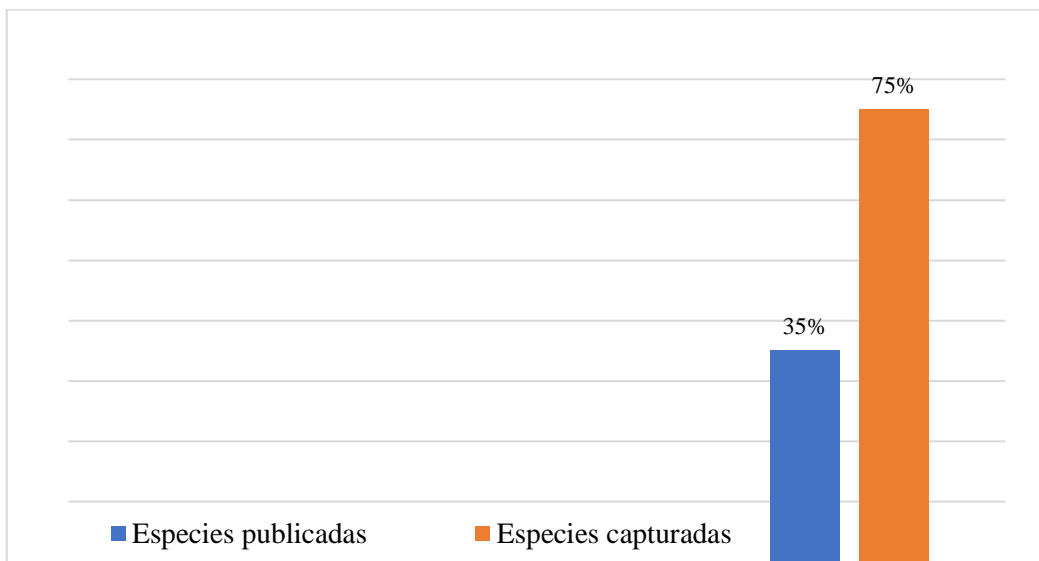
Mientras tanto las especies que se en contaron con un rango numérico de 5, ya sus gónadas estaban más desarrolladas, listas para un periodo de reproducción, los óvulos en las hembras están más abultados y los espermas están más desarrollados en los machos. Las gónadas que estaban en un rango numérico de 6 son los individuos que ya están previos a una

reproducción, en las hembras ya están en periodo de desove y en los machos su esperma está muy maduro.

9.4. Diferencia entre tipos de especies capturadas y las publicadas

Durante la investigación que se desarrolló en la RSPHHS en el 2023, se obtuvo un resultado después de realizar los seis muestreos en las cuatro fase de campo que se lograron a desarrollar, de manera que se pudo obtener una identificación de 21 especies donde fueron agrupadas en tres clases, siete ordenes, nueve familias, 20 genero. Sin embargo, el 35% de las especies que han sido publicadas fueron encontradas durante el proceso de recolecta de datos, e incluso se pudieron determinar diferentes especies por la cuales no estaban publicadas en la página web de la reserva, sin embargo, se pudo determinar que el 75% de las especies que fueron identificadas en los muestreos eran especies nuevas que aún no estaban identificadas.

Figura 7 Diferencia entre cantidad de especies publicadas y especies encontradas en la investigación.



La figura 10, ilustra el 35% de las especies que están descritas y han sido publicadas en la página oficial de la (RSPHHS) por el representante de la reserva Ing, Hodgson y con estos datos recopilados, en la investigación se pretende consolidar lo ante mencionado.

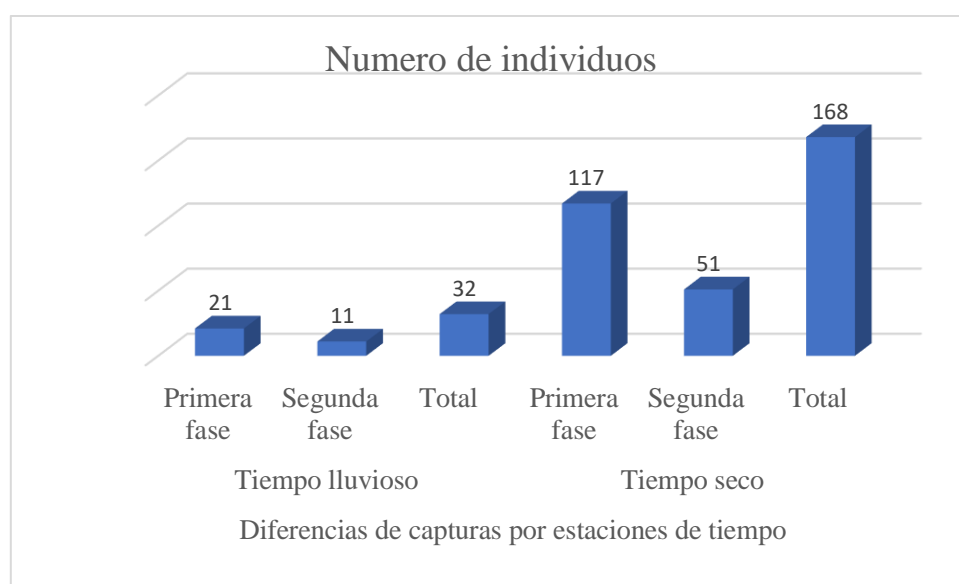
9.5. Diferencias del número de individuo entre capturas por tiempo

Durante las cuatro fase de investigación que se realizaron dos fases de capturas en época de tiempo seco y dos en época de tiempo lluvioso.

En las dos época de tiempo seco, las captura en la primera 117 individuo y en la segunda 51 individuo para lograr un total de captura de 168 para un porcentaje de (84%) individuo, esto ayudo ya que el agua estaba transparente y no habían limitaciones para hacer uso de los artes de pesca.

En las dos épocas lluviosa fueron en la primera se obtuvo una captura de 21 individuos y en la segunda 11 individuos para lograr una captura de 32 para un porcentaje de (16%) individuos, por la cual la afectación directa en la captura fue la alta tasa de sedimentos en suspensión y los que se en centaban adheridos al fondo

Figura 8 Descripción de la cantidad de individuo por fase.



La figura 9, describe la cantidad de individuo que fueron capturados en los dos periodos de tiempos tanto en tiempo lluvioso como tiempo seco, en tiempo lluvioso se capturaron 21 individuo en la primera fase y 11 en la segunda fase para un total de 32 individuo, y en periodo seco se capturaron 117 individuo y 51 en la segunda fase de investigacion para un total de 168 individuo.

9.6. Descripción de las capturas del caño Taleno

Se realizó el primer muestreo de la primera fase de campo el 12 de octubre, donde se obtuvo una buena captura de organismos de productos escama debido a que había buena estación de tiempo y el tiempo lunar estaba en luna llena y un tiempo soleado. Sin embargo, en el primer muestreo se realizó en el puentecito en un efluente del año taleno de las coordenadas geográficas DMS 11°55'46.43" Latitud Norte y 83°57'20.63" Longitud Oeste se capturaron un total de especies sin embargo de las 58 individuos capturados se encontraba una especie endémica como la *Gobiomorus dormitor* y la otra que se considera una especie introducida como la *Oreochromis niloticus*, debido a que no es nativa de ese ecosistema ya que su presencia al sitio de fuente hídrica cedió a través de una fuga de su medio de cultivo acuícola que está ubicado al Este de la reserva, quedando en las cercas del origen de los efluentes del caño Taleno, áreas dentro de la reserva que fueron tomadas como muestreo.

Tabla 18 Clasificación taxonómica de las especies Capturadas en el caño Taleno.

Clase	Orden	Familia	Genero	Especies	Numero de individuo capturado
Actinopterygii	Perciforme	Cichlidae	<i>Oreochromis</i>	<i>niloticus</i>	1
Actinopterygii	Perciforme	Cichlidae	<i>Amatitlania</i>	<i>nigrofasciata</i>	26
Actinopterygii	Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Poecilia</i>	<i>Formosa</i>	18
Actinopterygii	Perciforme	Cichlidae	<i>Astatheros</i>	<i>rostratus</i>	40
Actinopterygii	Cicliformes	Cichlidae	<i>Istmoheros</i>	<i>tuyrensi</i>	1
Actinopterygii	Cyprinodontiformes	Characidae	<i>Piabina</i>	<i>argénte</i>	6
Actinopterygii	Characiformes	Eleotridae	<i>Gobiomorus</i>	<i>dormitor</i>	1
Actinopterygii	Perciforme	Cichlidae	<i>Cchlosoma</i>	<i>spilurum</i>	9
Actinopterygii	Perciforme	Cichlidae	<i>Amphilophus</i>	<i>amarillo</i>	1

Clase	Orden	Familia	Genero	Especies	Numero de individuo capturado
Actinopterygii	Clupeiformes	Clupeidae	<i>Sardina</i>	<i>Sardina pilcahardus</i>	12
Actinopterygii	Perciforme	Cichlidae	<i>Thorichlys</i>	<i>Thorichthys ellioti</i>	15
Malacostraca	Decapodo	Cambridae	<i>Camberellus</i>	<i>Camberellis montezumae</i>	4
Malacostraca	Decaposo	Cambridae	<i>Camberellus</i>	<i>Camberellus montesumae</i>	4
Actinopterygii	Siluriformes	Heptapteridae	<i>Rhamdia</i>	<i>Rhamdia guatemalensis</i>	10
Actinopterygii	Perciforme	Cichlidae	<i>Aequidens</i>	<i>Aequidens Pulcher</i>	3
Actinopterygii	Perciforme	Cichlidae	<i>Poecilia</i>	<i>Poecilia Catemaconis</i>	3
Actinopterygii	Perciforme	Cichlidae	<i>Thorichlys</i>	<i>Thorichthys Meeki</i>	4
Actinopterygii	Characiformes	Characidae	<i>Phanacogaster</i>	<i>Phanacogaster Franciscoensis</i>	7
Total					165

La tabla 18 menciona todas las especies que fue posible capturarlas en el caño Taleno, durante los muestreos que se desarrollaron en la investigación, ya que se logró una captura de 165 individuo, esto porque las condiciones hidrológicas y morfológicas de la fuente hídrica eran las óptimas, las actividades de pesca se pudieron lograr con éxito, y el uso de las redes eran los más indicados, para que no escaparan los ejemplares que fueran atrapados.

El segundo muestreo del caño Taleno

Se realizó en el segundo muestreo en el segundo puente del mismo efluente del caño Taleno, de sus coordenadas geográficas DMS 11°58'47.05" Latitud Norte y Longitud Oeste 83°57'18.67" donde se obtuvo una captura de 40 individuos de las cuales se captuyraron dos

especies del orden de los decápodos tales como *Cambarellus montezumae*, *Cambarellus zempoalensis*. Así como en el tercer muestreo, se realizó más debajo de los puentes del mismo caño efluente del caño taleno, sus coordenadas geográficas DMS 11°58'46.43" Latitud Norte y Longitud Oeste 83°57'20.89" y se obtuvo una captura de 19 individuo, donde se capturaron un total de siete individuo con líneas de mano y 12 individuo con atarraya.

	Muestreo 1	Muestreo 2	Muestreo 3	Total
Atarraya	112	31	12	155
Red agallera	0	0	0	0
Línea de mano	0	3	10	10
			Total	168

Sin embargo, en la tabla 21, se describe la cantidad de individuos que fueron capturados durante el primer muestreo utilizando los distintos tipos de métodos y artes de pesca, que fueron implementados durante este proceso antes mencionado. Por lo tanto, se logró una

De captura de 155 individuos con la atarraya, cero individuos con red agallera, 10 individuos con línea de mano, para este tipo de captura siempre se utilizó el tipo de carnada de la especie, *Lombricus* y *Sardinas*, para lograr una captura de 165 individuos durante la primera fase de campo.

9.7. Tercer muestreo en el caño Taleno

Para obtención de las muestras en caño Taleno Se realizó un 26 de agosto del 2023, donde predominaban ciertos cambios en el tiempo como el cambio de luna (luna nueva de dos día). Ese día estuvo bastante soleado, pero no hubo buenas capturas, debido a que los artes de pesca, no eran los más adecuados para la captura de peces, especialmente para esos tipos de fuentes hídricas. Al realizar los intentos, los individuos solían a escaparse, ya que la luz de malla no estaba acorde el tamaño de los ejemplares, pero aun así, se logró obtener una captura mínima de 21 individuos.

Se realizaron dos muestreos diurnos y vespertinos, siendo el turno Diurno con más aprovechamiento de captura de fauna ictica ya que el tiempo estaba soleado y eso permitía realizar una buena captura. En el turno vespertino la captura fue menos debido a que el tiempo cambio repentinamente y se puso lluvioso y eso hizo que la captura de los productos escama fuera leve.

9.8. Capturas de especies del Caño Galling Creek.

El 16 de septiembre se llegó al área de estudio a las 6:00 AM, para luego realizar la tercera visita a la reserva, con el objetivo de continuar con la investigación; pero habían altas precipitaciones, a causa del periodo lunar que estaba en cambio de Luna (Luna Nueva de dos días) tiempo lluvioso, pero se logró a tener una buena captura, en el turno diurno y durante el turno vespertino, la captura fue menos, por ende, teniendo un total de 33 individuos.

Otro factor que impidió la captura, era la presencia de árboles tanto en las orillas como adheridas en el fondo, haciendo que el arte de pesca quedara atrapado en el fondo (atarraya). Ese día la captura asilo un total 21 individuos, esta vez se capturaron especies que en el primer muestreo no se capturaron, como el guapote *Managuensis*. La captura de más individuos fue en periodos de la mañana en horarios entre las ocho y 11 de la mañana.

Los datos obtenidos se obtuvieron del caño Galling Creek, en el cual se puso un trasmallo y líneas de mano con carnadas. Se definieron dos lugares para tomar los muestreos en el mismo caño con sus respectivas coordenadas geográficas.

Tabla 19 Clasificación taxonómica del total de los individuos capturados en el caño Galling Creek.

Clase	Orden	Familia	Genero	Especies	Numero de individuo capturado
Actinopterigio	Cyprinodontiformes	Curimatidae	<i>Roeboides</i>	<i>Roeboides affinis</i>	4
<i>Actinopterygii</i>	Perciforme	Cichlidae	<i>Amatitlania</i>	<i>Amatitlania nigrofasciata</i>	4
<i>Actinopterygii</i>	Perciforme	Cichlidae	<i>Tomocichla</i>	<i>Tomocichla tuba</i>	5

Clase	Orden	Familia	Genero	Especies	Numero de individuo capturado
<i>Actinopterygii</i>	Siluriformes	Heptapteridae	<i>Rhamdia</i>	<i>Rhamdia guatemalensis</i>	8
<i>Actinopterygii</i>	Perciformes	Cichlidae	<i>Parachromis</i>	<i>Parachromis motaguensis</i>	9
			<i>Amatitlania</i>	<i>Amatitlania nigrofasciata</i>	1
			<i>Phenacogaster</i>	<i>Phenacogaster franciscoensis</i>	4
Total					35

Tabla 20 Número de individuos capturados por arte de pesca en la tercera fase

Número de individuos capturados por instrumentos de pesca				
Tercera fase de campo				
	Muestreo 1	Muestreo 2	Muestreo 3	Total
Atarraya	3	3	2	6
red Agallera	0	0	0	0
Línea de mano	3	5	19	27
	Total			32

Tabla 26 describe la cantidad de individuo que fueron capturados, usando los diferentes tipos de artes y métodos de pesca; de la cual se capturaron 6 individuo con atarraya en el primer muestreo, con red agallera 0, con línea de mano 3, en el segundo muestreo se realizó una captura de 3 individuo con atarraya, con red agallera 0, con línea de mano 5, en el tercer muestreo se obtuvo una captura de 19 individuos con línea de mano, con atarraya 2, y red agallera 0, para obtener una captura total de 35 individuo en total, ya que la captura fue la mínima por los factores que inducen en las capturas.

9.9. Cuarta fase de investigación capturas en Galling Creek

La cuarta visita a campo se desarrolló en periodos de repentina presencia de lluvia, debido al mal tiempo que en esa fecha la región estaba cursando. Las precipitaciones hizo que el agua tomara colores grises, los cuales no era posible la visualización de las especies, también los artes de pesca no se podían colocar de la mejor manera, y por ende, muchos de ellos

quedaran atrapados en el fondo por obstáculos como rocas y árboles en suspensión y adheridos al fondo.

La recolecta de estos datos fue en el caño Galling Creek usando el mismo punto de muestreo anterior de sus coordenadas geográficas DMS (11°59'6.62" Latitud Norte y 83°57'29.58" Longitud Oeste los mismos, a pesar de tener artes de pesca adecuados, las capturas fueron bajas, debido a la estación climática, y a los alta presencia de sedimentos que afectaban el uso de métodos de pesca en el interior de las aguas.

Se obtuvo un total de 11 individuos capturados, donde se realizó la captura con línea de mano usando carnada del genero Sardinias, estas se capturaron con la red atarraya, línea de mano cinco individuo, y la red agallera cero. En ningún muestreo nos funcionó la red agallera, debido a las características de los caños, ya que tenía altas presencias de sedimentos de materia orgánica tanto en suspensión como adheridos al fondo.

9.10. Distribución de las especies.

Las distribución de la ictiofauna de los dos caños tanto Taleno y Galling Creek de la reserva, se pudo determinar que se encuentra una alta distribución debido a que más del 60% de las especies estaban presente en todos los muestreo que se realizaron durante las cuatro fases de campo que se pudieron desarrollar en el área de estudio.

También, se pudo determinar que en cuanto a la distribución de las especies existe una alta equitatividad, debido a que en las capturas siempre estaban presentes y en mayor proporción de individuos

X.CONCLUSIONES

La descripción del estado, de las poblaciones icticas, suelen encontrarse en índices poblacionales de productos escamas altos.

Respecto a la estimación de los índices poblacionales, diversidad, riqueza, abundancia y equitatividad según los taxones ícticos encontrados en el área de estudio; Se logró capturar 200 individuos de los cuales utilizando la taxonomía se clasificaron en 3 clases, 7 órdenes, 9 familias, 20 géneros -y 21 especies.

Se determinó que estos ecosistemas dulce-acuícola, tenían diversidad media alta en los caños con un índice de 3.96 siendo la ictiofauna del orden perciforme más diverso por su alta riqueza y abundancia de especies en los dos caños Taleno y Galling Creek.

Sin embargo, en el caño Taleno hubo una diversidad de 2.44 media y en el Galling Creek una diversidad baja de 1.52

Se determinó una riqueza de 21 especies en los dos caños tanto Taleno como Galling Creek, con una biodiversidad alta de 4.69.

Mientras tanto en el Taleno una riqueza de 19 especies con una biodiversidad de 3.56 y en el caño Galling Creek con una Riqueza baja de 5 especies y una biodiversidad baja de 1.13

La abundancia, que se pudo evaluar fue un índice en los dos caños de 2.50 identificando una abundancia madia.

En el caño Taleno se obtuvo una abundancia baja de 1.70 en el caño Galling Creek se obtuvo una abundancia baja de 0.80

La equitatividad de los dos caño Taleno y Galling Creek es baja teniendo un resultado estadístico de ($E= 0,77$) ya que presenta una distribución desigual en cuanto a la abundancia o número de individuo por especies.

Por lo tanto en el Taleno se obtuvo una equitatividad de 0.41 media alta y en el Galling Creek una equitatividad de 0.36 media.

Durante la identificación de sexo se determinó un número total de hembras de 115 individuos para un porcentaje de 57,5% y un total de machos de 85 individuos para un porcentaje de 42,5%. Siendo el sexo hembras más resaltante.

Se capturaron, 95 hembras y 56 machos en el caño Taleno y en el Galling Creek se capturaron 29 machos y 20 hembras, con la mayor abundancia en el caño Taleno

En la identificación de estadios de madurez gonadal se encontró un estadio más alto que pertenecía al número de rango máximo de 6 y fue la especie *Poecilia catemacensis* y el número de estadio mínimo presente en las hembras fue de 2 y lo tubo presente la especie de *Istmoheros tuyrensi*. Sin embargo, en los machos se identificó un estadio de madurez del 50 % presentando un rango máximo de 5, y el otro 50% un estadio de madurez mínimo con rango de 2, en la especie *Phenacogaster franciscoensis*.

En la descripción biométrica se pudo identificar que en las hembras presentaban una talla máxima de 26 cm y fue de especie *Oreochromis niloticus* y una talla mínima de 5,1 cm que fue la especie de *Istmoheros tuyrensi*. En los machos se encontró una talla máxima de 24 cm y fue la especie *Parachromis motaguensis*, y una talla mínima de 5,4 cm en la especie *Thorichthys ellioti*.

Se calculó el peso acorde al sexo y en las hembras el peso máximo que se obtuvo fue de 450 gr, y fue la especie *Oreochromis niloticus* y el peso mínimo fue de *Thorichthys meeki* teniendo un peso de 6 gr y en los machos el peso máximo que se obtuvo fue de 24,5 gr y fue la especie *Parachromis motaguensis* y el peso mínimo fue de 5,9 gr y lo tenía la especie *Amatitlán nigrofasciata*.

En cuanto a la hipótesis, se acepta la H0, acorde los analisis estadisticos de los indices poblacionales donde se pudo determinar que si existe equitatividad de especies icticas en los dos caños Taleno y Galling Creek y se rechaza la H1.

XI. RECOMENDACIONES

A INPESCA, que convoquen a la población aledaña a una reunión donde Concienten a los pobladores y capaciten mejor de cómo hacer uso de especies de cautiverio como la (Tilapia, *Oreochromis nilocotilus*).

A (MARENA E INAFOR), que garanticen el cuidado y la protección de las fuentes hídricas, mitigando el despale por la instalación de torre u otras actividades que genere despale a la rivera de las fuente hídrica.

Los encargados de la reserva, tratar de aplicar la ley (489 ley general de pesca y acuicultura) a los pobladores aledaños que hacen uso de la pesca, principalmente en las partes de la fuente hídrica, dentro de la reserva.

También que concienticen a los pobladores circundantes para que no apliquen agroquímicos en las fuentes hídricas para la captura de peces.

Alas Universidades tanto como (BICU- URACAN), promover más la investigación dirigidas a especies dulce acuícola por un periodo más largo, así se pueden obtener datos diferentes de la cual se pudieron obtener en la investigación.

XII. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

12.1 Presupuesto

Tabla 21. Presupuesto

Concepto	Unidad de Medida	Cantidad de viajes	COSTO por unidad para tres personas	TOTAL
Transporte de Bluefields a la reserva para tres personas	Viajes para tres personas	4	540 C\$	2,160 C\$
Baquiano	Encargado de llevarnos a los puntos de muestreo	4 días	600 C\$	2,400 C\$
Botas de hule para tres personas	Para la introducción del área de estudio	3 pares	340C\$	1,020C\$
Machete		2	240C\$	480 C\$
Lámparas		2	150 C\$	300 C\$
Agendas	Toma de apuntes	2	140 C\$	280 C\$
Equipo de disección	Para el proceso de evisceración de ejemplares	1	1,400 C\$	1,400 C\$
Botiquín	Para llevar al campo de investigación	1	1,000C\$	1,000 C\$
Ictiometro	Para las medidas biométricas	1	800 C\$	800 C\$
Atarraya de 5 m de altura y luz 1 pulgada	Para la captura de peces	1	3,000 C\$	3,000 C\$
Red agallera de 8 m de largo por 4 pie de ancho y luz de malla 4 pulgada.	Para la captura de peces	1	4,000 C\$	4,000 C\$
Línea de mano	Para la captura de peces	1	160 C\$	160 C\$

Concepto	Unidad de Medida	Cantidad de viajes	COSTO por unidad para tres personas	TOTAL
Anzuelo	Para la captura de peces	10	7 C\$	70 C\$
Alimentación para tres personas	Comidas	72	140 C\$	10,080C\$
Capote	Para el muestreo de noche	2	500 C\$	1,000 C\$
Fotocopias	Para los jurados	270	2 C\$	540 C\$
Encolchado	Para los jurados	3	100 C\$	300 C\$
Empastado de documento final	Para los jurados	1	2,500 C\$	2,500 C\$
			Total	C\$31,490.00

12.2 Cronograma de actividades

Tabla 22. Cronograma de actividades

Actividad 2023	Marzo	Abril	agosto	septiembre	octubre	Noviembre	Diciembre	Enero 2024	Febrero	Marzo	Abril	Mayo
Entrevista con el dueño de la Reserva												
Búsqueda de tema.												
Creación objetivo, planteamiento de problema,												
Realización de metodología												
Primer muestreo												

Actividad 2023	Marzo	Abril	agosto	septiembre	octubre	Noviembre	Diciembre	Enero 2024	Febrero	Marzo	Abril	Mayo
Redacción de análisis de dato												
Segundo muestreo												
Análisis de datos												
Tercer muestreo												
Análisis de datos												
Cuarto muestreo												
Análisis de dato												
Entrega de primer informe												

Actividad 2023	Marzo	Abril	agosto	septiembre	octubre	Noviembre	Diciembre	Enero 2024	Febrero	Marzo	Abril	Mayo
Revisión												
Última revisión												
Defensa final												

XIII. REFERENCIA

- Asamblea Nacional de la Republica de Nicaragua. (2020). Reconocer y aprobar como Reserva Silvestre Privada Hermanos Hodgson Sobalvarro. la Gaceta.
- Acuña, F., & Guadiana, A. (2018). GUÍA para el tratamiento de datos biometricos. Mexico.
- Alcaldia de Bluefields . (2018). informe de gestion municipal resumen ejecutivo . Gobierno Regional .
- Aleman , N., & Mairena, A. (2022). Caracterizacion Biometrica. WANI.
- Carmona-Galindo, V., & Carmona, T. (2020). La diversidad de los Analisis de diversidad.
- Cas, L., & Menezes , N. (2003). Lista de verificación de peces de agua dulce de América del Sur y Central. Brasil.
- Castrillo, M., & Ramos, Z. (2000). Sistema de Humedales Bahia Bluefields. Bluefields .
- Castro, J. (1970). LA ICTIOLOGÍA EN MÉXICO: : PASADO, PRESENTE Y FUTURO. Mexico.
- Cervante, A., Lopez, J., & Herrera, E. (2009). Análisis de la abundancia, dominancia y diversidad de la comunidad de peces de agua dulce en mexico. Meixo.
- Cervigon, F. (1991). Los peces marinos de Venezuela. Fundación Científica Los Roques.
- Charles , W., & Nieto, O. (2011). Relacion longitud-peso del Guabino Gobiumorus . Colombia.
- Cordobas , B., & Wesbter, B. (2016). Caracterizacion de la ictiofauna de la laguna de Karata . Costa Caribe Norte de Nicaragua RACCN.
- Cueller, J. (2021). Ciclo reproductivo de la tilapia. Mexico.
- Dehl G. (1971). Los Peces del Norte de Colombia. Ministerio de Agricultura, Instituto de Desarrollo de los. Bogotá, Colombia.
- Enciso, E., & Sanchez, S. (2018). Ictiologia, mas que estudiar a los peces. Mexico.
- Fernandez , M., & lopez , L. (2003). Ecosistemas . Mexico.
- Gomez, J. (2018). Fauna ictica. Paraguay.
- Gonzales , F., & Jiron, P. (2007). Relacion Biometricas de los peces . Mexico.
- Gonzales , N. (2006). Ictiofauna del Rio MAHOGANI y su fluente caño negro. Bluefields RACCS, Nicaragua.

- Gonzales , N. (209-2010). Ictiofauna en la parte baja de la sub cuenca del Rio Wawashang. RegionAutonoma Costa Caribe Sur.
- Gutierrez, D., & Fernandez, J. (2010). LA ESTRUCTURA DE LAS GÓNADAS. mexico.
- Hernandez, J., & Maldonado, C. (2004). Biología y riqueza de especies en ecosistemas . Mexico.
- Herrera, E., & Rodriguez, C. (2017). Peces de agua dulce. Colombia.
- Hurlbert, S. (1990). The nonconcept of species diversity: a critique and alternative parameters.
- Marengo, R., & Cohen, V. (2000). Biología . Buenos Aires .
- Núñez, C. (2021). Reconocer y aprobar la galin Hodgson Sobalvarro. Gaceta.
- Perez , J. (2020). Evaluación de la diversidad ictiofaunística del río Estelí, Nicaragua. Esteli, Nicaragua .
- Perez , S., & Calero, I. (2017). Diversidad Ictiofaunística de la Laguna Apoyeque del municipio de. Masaya.
- Roberts, N., & Rodriguez, N. (2019). Cracterizacion ictica de la parte Sur de la Laguna de Bluefields en la Zona de Rama Cay . Bluefields.
- salazar, M., Medina, A., & Chavarria, L. (2015). Peces de la cuenca del río Punta Gorda,. Managua, Nicaragua.
- Torres , O., & Hernandez , R. (Mexico). Peces de mexico. 1991.
- Velasquez , N., & Revelo, W. (2009). Aspectos biológicos y pesqueros de los principales peces. Ecuador.
- Villa , J. (1982). Peces nicaraguenses de agua dulce . Managua .

XIV. ANEXOS



Figura 9 Captura en Taleno (A,B)



Figura 10 Capturas del caño Taleno (en la figura D la especie *Gobiomorus dormitor*) y en la figura E la especie *Oreochromis niloticus*)



Figura 11 Capturas del caño Taleno determinando su medida biométrica (en la figura F la especie *Amatitlania nogrofasciata*) y en la figura G la especie *Tomocichla tuba*)

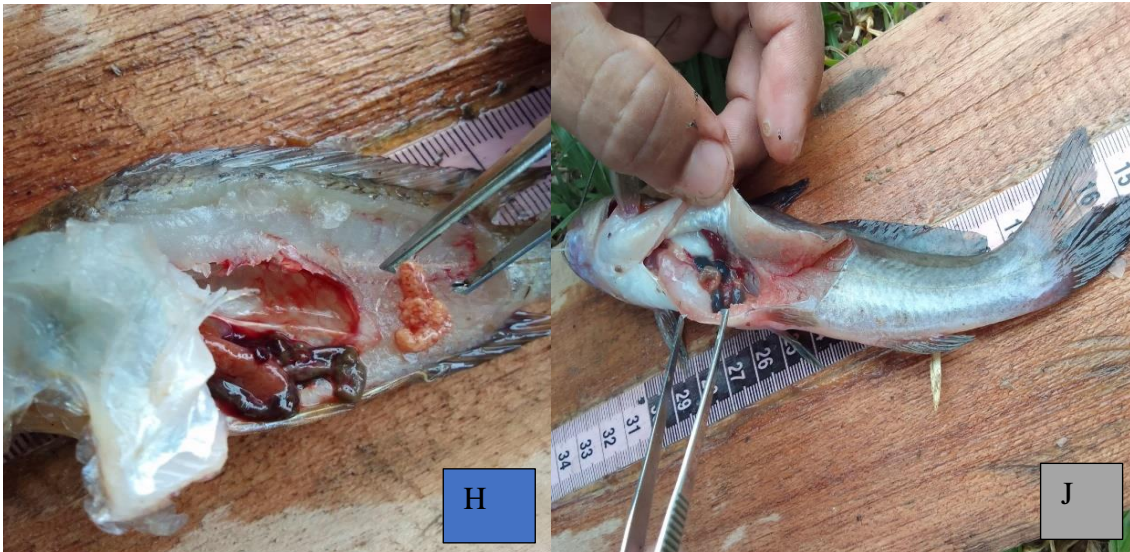


Figura 12 Proceso de evisceración para identificar su sexo y sus estadios de Madurez gonadal (en la figura H la especie *Rostratus istmoheros*) y (en la figura J la especie *Rhamdia motaguensis*).



Figura 13 Captura en Taleno, (en la figura I especie Cambarellus montezumae), y en la figura K Poecilia formosa



Figura 14 logo de la RSPHHS (M), Caño Galling Creek, ubicando la red agallera (N)

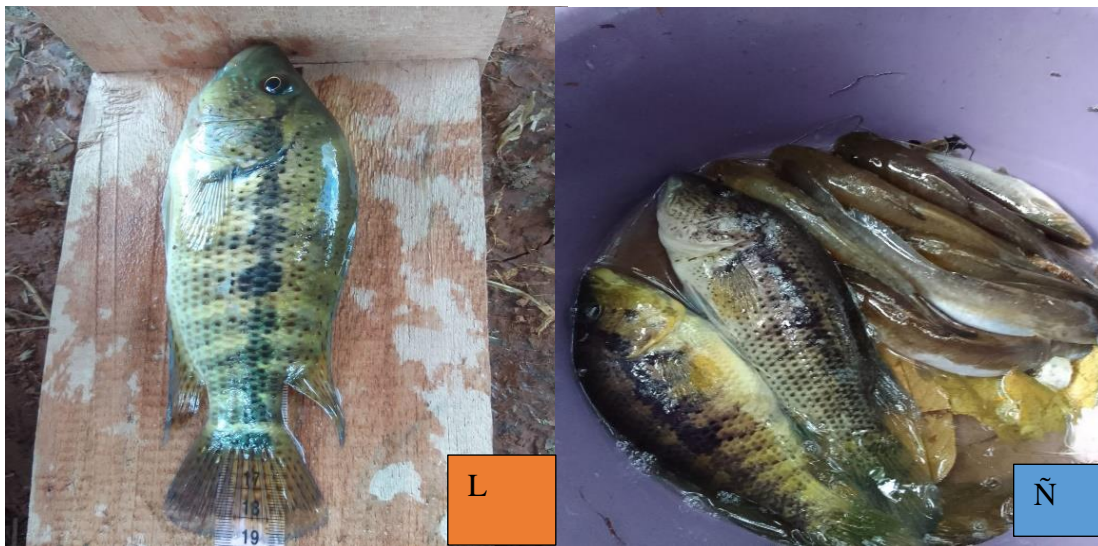


Figura 15 Capturas en Galling Creek (especies *Parachromis motaguensis* (figura L) y (en la figura Ñ las especies *Parachromis motaguensis* y *Rhamdia managuensis*)



Figura 16 Pez eviscerado para identificar su sexo y sus estadios de madurez (LL) especie *Rhamdia guatemalensis*



Figura 17 Capturas en el Galling Creek con los MSc Enoc Asesor (V) Capturo la especie *Rhamdia guatemalensis* y Ing. Edmar Hodgson (W) Capturo la especie *Parachromis motaguensis*

Tabla 23 Resultado de la diversidad de los dos caños Taleno y Galling Creek donde se aplicó el Índice de Shannon

<i>Especies</i>	Número de individuos			
	(N)	Pi	Lnpi	Pi*LnPi
<i>Oreochromis niloticus</i>	1	0.01	-5.298	-0.026
<i>Amatitlania nigrofasciata</i>	26	0.13	-2.040	-0.265
<i>Poecilia formosa</i>	18	0.09	-2.408	-0.217
<i>Astatheros rostratus</i>	40	0.2	-1.609	-0.322
<i>Istmoheros tuyrensi</i>	1	0.01	-5.298	-0.026
<i>Piabina argentea</i>	6	0.03	-3.507	-0.105
<i>Gobiomorus dormitor</i>	1	0.01	-5.298	-0.026
<i>Cichlosoma spilurum</i>	9	0.05	-3.101	-0.140
<i>Amphilophus amarillo</i>	1	0.01	-5.298	-0.026
<i>Sardina pilcahardus</i>	12	0.06	-2.813	-0.169
<i>Thorichthys ellioti</i>	15	0.08	-2.590	-0.194
<i>Poecilia catemaconis</i>	3	0.02	-4.200	-0.063
<i>Aequidens pulcher</i>	3	0.02	-4.200	-0.063
<i>Thorichthys meeki</i>	4	0.02	-3.912	-0.078
<i>Rhamdia guatemalensis</i>	18	0.09	-2.408	-0.217
<i>Cambarellus montezumae</i>	4	0.02	-3.912	-0.078
<i>Cambarellus zempoalensis</i>	4	0.02	-3.912	-0.078
<i>Phenacogaster franciscoensis</i>	16	0.08	-2.526	-0.202
<i>Parachromis motaguensis</i>	9	0.05	-3.101	-0.140
<i>Roeboides affinis</i>	4	0.02	-3.912	-0.078
<i>Tomocichla tuba</i>	5	0.03	-3.689	-0.092
	200	1		-2.61

Tabla 24. Riqueza y biodiversidad de los ecosistemas dulce-acuícolas Taleno y Galling Creek de la reserva (RSPHHS)

<i>Especies</i>	Número de individuos (N)	Formula. $R = (S-1) / \ln N$
<i>Oreochromis niloticus</i>	1	
<i>Amatitlania nigrofasciata</i>	26	$R = (21-1) / \ln 200$
<i>Poecilia formosa</i>	18	$R = (20) / 5.30$
<i>Astatheros rostratus</i>	40	$R = 3.77$
<i>Istmoheros tuyrensi</i>	1	
<i>Piabina argentea</i>	6	
<i>Gobiomorus dormitor</i>	1	
<i>Cichlosoma spilurum</i>	9	
<i>Amphilophus amarillo</i>	1	
<i>Sardina pilchardus</i>	12	
<i>Thorichthys ellioti</i>	15	
<i>Poecilia catemacensis</i>	3	
<i>Aequidens pulcher</i>	3	
<i>Thorichthys meeki</i>	4	
<i>Rhamdia guatemalensis</i>	18	
<i>Cambarellus montezumae</i>	4	
<i>Cambarellus zempoalensis</i>	4	
<i>Phenacogaster franciscoensis</i>	16	
<i>Parachromis motaguensis</i>	9	
<i>Roebooides affinis</i>	4	
<i>Tomocichla tuba</i>	5	
	200	

Tabla 24 Descripción biométrica por especie del caño Galling Creek

Especies	Sexo		Talla cm		Peso (gr)	
	H	M	H	M	H	M
<i>Amatitlania nigrofasciata</i>	5	3	7,3	7,4	7,8	7,5
<i>Piabina argéntea</i>	1	3	12,8	10,1	12	9,9
<i>Phenacogaster franciscoensis</i>	7	5	8,3	7	8	7,8
<i>Parachromis motaguensis</i>	6	6	21,2	22,8	22,5	23,8
<i>Tomocichla tuba</i>	3	2	7.5	6.7	7	6.8
<i>Roebooides affinis</i>)	2	2	12.6	11	11	10.5

RESERVA SILVESTRE PRIVADA HERMANOS HODGSON SOBALVARRO
(RSPHHS)




A QUIEN CONCIERNE

La Reserva Silvestre Privada Hermanos Hodgson Sobalvarro (RSPHHS) Representada por el Copropietario Ing. Edmar Allan Hodgson Sobalvarro, extiende la presente Autorización a los Bachilleres: Yader Antonio Fonseca Rivera y Erick Uddiel López Sequeira; estudiantes finalistas de la carrera de Biología Marina en la Universidad BICU, para que puedan desarrollar la ***“Evaluación íctica en Galling Creek y Taleno San Sebastián, Reserva Silvestre Privada Hermanos Hodgson Sobalvarro, durante el 2023”***, la cual estará siendo tutorada por el MSc. Julio Cesar Arauz Gutiérrez.

Cabe mencionar que la evaluación íctica en la RSPHHS vendrá a fortalecer las estrategias para la protección y conservación de las especies existentes. Además; de trazar un plan de acción de seguimiento y monitoreo, lo cual dará pautas al fortalecimiento de la iniciativa de contar con un plan de manejo más integral en la RSPHHS.

Dado en la ciudad de Bluefields a los Quince días del mes de Agosto, del año Dos Mil Veintitrés.


Ing. Edmar Allan Hodgson Sobalvarro
Copropietario RSPHHS

