



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
ESCUELA PROFESIONAL DE BIOLOGÍA



**BIOMASA Y DIVERSIDAD ÍCTICA DE LAS COMUNIDADES
NATIVAS SONENE Y PALMA REAL EN LA CUENCA HEATH –
PARQUE NACIONAL BAHUAJA SONENE**

TESIS

PRESENTADA POR:

Bach. ALEX RAÚL FLORES TEVES

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

LICENCIADO EN BIOLOGÍA

PUNO – PERÚ

2023



NOMBRE DEL TRABAJO

**BIOMASA Y DIVERSIDAD ÍCTICA DE LAS
COMUNIDADES NATIVAS SONENE Y PA
LMA REAL EN LA CUENCA HEATH - PAR
Q**

AUTOR

ALEX RAUL FLORES TEVES

RECuento DE PALABRAS

21269 Words

RECuento DE CARACTERES

109618 Characters

RECuento DE PÁGINAS

98 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

1.2MB

FECHA DE ENTREGA

Apr 20, 2023 10:42 AM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Apr 20, 2023 10:44 AM GMT-5

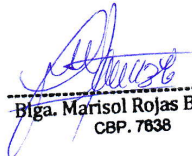
● **16% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos

- 16% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 4% Base de datos de trabajos entregados
- 2% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● **Excluir del Reporte de Similitud**

- Material bibliográfico
- Material citado
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 10 palabras)


Bga. Marisol Rojas Barreto
CBP. 7838

Resumen



DEDICATORIA

*A mi padre que está en el cielo y guía
mis pasos, a mi madre y hermanos
que me apoyan sin dudar o titubear,
finalmente a mi esposa que me
motiva todos los días a ser una mejor
persona y nunca rendirme ante las
adversidades.*



AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por no abandonarme y acompañarme en la vida, por cuidar a mi familia y brindarles ese apoyo que tanto necesitamos y acoger a mi padre en el cielo.

A mi Padre Don Esteban Flores Rivera que desde el cielo me cuida y vigila siendo un ángel guardián pendiente de mi en todo momento, iluminando mi camino en todo momento y por el cual jamás me siento solo, sobre todo en los momentos más difícil de mi vida.

Agradezco a mi madre Alicia Teves por brindarme el apoyo moral e incondicional en cada proyecto que me he propuesto y siempre estar pendiente de mi en cada etapa de mi vida, de igual manera a mi hermana Fátima y mi hermano Cristian quienes son y serán una motivación y un orgullo en mi vida.

A mi hermano mayor Jasmani Flores quien me enseñó a madurar y aprender el significado de una familia, quien estuvo presente y siempre asumió su rol de hermano mayor en la familia cuando más lo necesitábamos.

A mi esposa Yeni F. Flores Choque por ser esa inspiración y motivación para empezar y concretar cada proyecto que me propongo en la vida, por ser mi complemento y mostrarme la belleza de la vida juntos.

A mi suegro Don Asterio Flores Vásquez por abrirme las puertas de su hogar y dejar que sea parte de su familia, aconsejándome y motivándome a ser una gran persona y un excelente profesional hasta el último día que estuvo con vida.

A todos mis compañeros y amigos del Parque Nacional Bahuaja Sonene por dejar que sea parte de esta gran familia de la conservación y su amor por la naturaleza en especial a los Guardaparques Nelson Lipa, Alcides Mamani, David Chata, Silvio Calsin y Sabio Apaza quienes me brindaron su conocimiento sobre la selva.

Al Blgo. Edwin Gutiérrez Tito por la asesoría que me brindo en cada momento de la elaboración y ejecución de la tesis, una gran persona que compartió su amplio conocimiento conmigo y a quien considero un gran amigo.

A mi asesora la M.Sc. Marisol Rojas Barreto por el apoyo, conocimiento y asesoría incondicional la cual fue muy importante para poder terminar este proyecto.

Al M.Sc. Edwin Federico Orna Rivas por la paciencia, orientación y conocimientos brindados hacia mi persona.

A mis jurados conformado por: D.Sc. Gilmar Gamaliel Goyzueta Camacho, D.Sc. Alfredo Ludwig Loza Del Carpio y Mg. Ivon Roció Gutiérrez Flores por realizarme las observaciones necesarias para complementar y finalizar esta investigación.

A mis docentes de la Facultad de Ciencias Biológicas por el conocimiento que me brindaron y mostrarme su vocación hacia la carrera.

A todos mis grandes amigos que compartieron conmigo la vida universitaria.



ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTOS

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE FIGURAS

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

RESUMEN 13

ABSTRACT..... 14

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1. OBJETIVO GENERAL..... 18

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS 18

CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. ANTECEDENTES 19

2.2. MARCO TEÓRICO..... 28

2.2.1. Taxonomía de Peces de la Amazonía. 28

2.2.2. Biodiversidad. 41

2.2.3. Amazonía Peruana. 42

2.2.4. Cuenca Amazónica. 42

2.2.5. Ictiofauna Peruana. 43

2.2.6. Pesca en la Amazonía Peruana. 43

2.2.7. Comunidades Nativas. 44



2.3. MARCO CONCEPTUAL	45
------------------------------------	-----------

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. ÁREA DE ESTUDIO	47
3.2. TIPO DE ESTUDIO.....	50
3.3. MATERIALES	50
3.4. METODOLOGÍA	50
3.4.1. Biomasa íctica aprovechada por las Comunidades Nativas Sonene y Palma Real en la Cuenca Heath al interior del Parque Nacional Bahuaja Sonene...	50
3.4.2 Diversidad de especies ícticas.	53

CAPÍTULO IV	56
--------------------------	-----------

RESULTADOS Y DISCUSIÓN	56
-------------------------------------	-----------

4.1. DETERMINACIÓN DE LA BIOMASA ÍCTICA APROVECHADA POR LA COMUNIDAD NATIVA SONENE Y LA COMUNIDAD NATIVA PALMA REAL DE LA CUENCA HEATH – PARQUE NACIONAL BAHUAJA SONENE.....	56
4.1.1. Biomasa íctica aprovechada por las Comunidades Nativas Sonene y Palma Real – 2019.....	56
4.1.2. Captura por unidad de esfuerzo (CPUE) de pesca de las Comunidades Nativas Sonene y Palma Real en los años 2019 – 2020 en el interior del PNBS cuenca del Heath.....	62
4.2. DETERMINACIÓN DE LA DIVERSIDAD DE ESPECIES ÍCTICAS APROVECHADAS DE LA COMUNIDAD NATIVA SONENE Y	



COMUNIDAD NATIVA PALMA REAL, DE LA CUENCA HEATH – PARQUE NACIONAL BAHUAJA SONENE.....	65
4.2.1. Abundancia de especies ícticas aprovechadas en los años 2019 y 2020 por las comunidades nativas Sonene y Palma Real.....	65
4.2.2. Diversidad de especies ícticas aprovechadas en los años 2019 y 2020 en las comunidades nativas Sonene y Palma Real.....	72
V. CONCLUSIONES.....	76
VI. RECOMENDACIONES	77
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	78
ANEXOS.....	88

ÁREA: Ciencias Biomédicas

SUBLÍNEA: Conservación y aprovechamiento de recursos naturales

FECHA DE SUSTENTACIÓN: 24 de abril del 2023



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	<i>Arapaima gigas</i> (paiche) (Ministerio del Ambiente [MINAM], 2009)	28
Figura 2.	<i>Prochilodus nigricans</i> (boquichico) (MINAM, 2009)	30
Figura 3.	<i>Piaractus brachypomus</i> (paco) (MINAM, 2009)	31
Figura 4.	<i>Potamorhina altamazonica</i> (yahuarachi) (MINAM, 2009)	32
Figura 5.	<i>Brycon amazonicus</i> (sábalo) (García- Davila et al., 2018)	33
Figura 6.	<i>Rhaphiodon vulpinus</i> (chambira) (MINAM, 2009)	33
Figura 7.	<i>Plagioscion squamosissimus</i> (corvina) (García-Dávila et al., 2018)	34
Figura 8.	<i>Leiarius marmoratus</i> (ashara) (MINAM, 2009)	36
Figura 9.	<i>Pseudoplatystoma punctifer</i> (doncella) (MINAM, 2009)	36
Figura 10.	<i>Brachyplatystoma platynemum</i> (mota flemosa) (García-Dávila et al., 2018)	37
Figura 11.	<i>Zungaro zungaro</i> (zúngaro negro) (García-Dávila et al., 2018)	38
Figura 12.	<i>Pseudoplatystoma tigrinum</i> (puma zúngaro) (MINAM, 2009)	38
Figura 13.	<i>Phractocephalus hemiliopterus</i> (pez torre) (García-Dávila et al., 2018) .	39
Figura 14.	<i>Pimelodus blochii</i> (bagre) (García-Dávila et al., 2018)	40
Figura 15.	<i>Oxydoras niger</i> (cahuara) (García-Dávila et al., 2018)	41
Figura 16.	Ubicación del proyecto de tesis Cuenca Heath	49
Figura 17.	Biomasa total aprovechada en las Comunidades Nativas Sonene y Palma Real, año 2019	57
Figura 18.	Biomasa de aprovechamiento íctico en río Heath comunidades Sonene y Palma Real, 2019	58
Figura 19.	Biomasa total aprovechada en las Comunidades Nativas Sonene y Palma Real, año 2020	60



Figura 20. Biomasa de aprovechamiento íctico en río Heath de las comunidades Sonene y Palma Real, 2020.....	61
Figura 21. Número de individuos totales del aprovechamiento íctico en río Heath de las comunidades Sonene y Palma Real, año 2019	68
Figura 22. IAR de especies ícticas aprovechadas en el río Heath al interior del PNBS por las Comunidades Nativas Sonene y Palma Real, año 2019	69
Figura 23. Número de individuos totales del aprovechamiento íctico en río Heath de las comunidades Sonene y Palma Real, año 2020	70
Figura 24. IAR de especies ícticas aprovechadas en el río Heath al interior del PNBS por las Comunidades Nativas Sonene y Palma Real, año 2020	71
Figura 25. Estación Biológica y Puesto de Vigilancia y Control San Antonio – PNBS.	91
Figura 26. Río Heath límite Natural Perú (margen izquierdo) – Bolivia (margen Derecho)	91
Figura 27. Confluencia del río Heath y el río Madre de Dios.....	92
Figura 28. Comuneros Ese'ejá registro de la población	92
Figura 29. Comunidad Nativa Sonene	93
Figura 30. Verificación de especie: <i>Pseudoplatystoma tigrinum</i>	93
Figura 31. Registro de peso de un ejemplar de <i>Pseudoplatystoma punctifer</i>	94
Figura 32. Registro de pescador en la oficina de la EB y PVC San Antonio	94
Figura 33. Registro del traslado en congelador por parte de los comuneros nativos de las especies: <i>Zungaro zungaro</i> , <i>Leiarius marmoratus</i> , <i>Pseudoplatystoma punctifer</i> y <i>Brachyplatystoma platynemum</i>	95
Figura 34. Registro nocturno de ejemplar de <i>Pseudoplatystoma punctifer</i>	95



Figura 35. Registro de embarcaciones de pesca en el puerto de la EB y PVC San Antonio..... 96



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Comparación de la biomasa íctica de aprovechamiento en el año 2019 entre las Comunidades Nativas Sonene y Palma Real en el río Heath.	59
Tabla 2.	Comparación de la biomasa íctica de aprovechamiento en el año 2020 entre las Comunidades Nativas Sonene y Palma Real en el río Heath, aplicando la prueba t de student.	62
Tabla 3.	Comparación de la captura por unidad de esfuerzo de pesca en el año 2019 entre las Comunidades Nativas Sonene y Palma Real en el río Heath, aplicando la prueba t de student.	63
Tabla 4.	Comparación de la captura por unidad de esfuerzo de pesca en el año 2020 entre las Comunidades Nativas Sonene y Palma Real en el río Heath, aplicando la prueba t de student en el software Infostat.	64
Tabla 5.	Especies de aprovechamiento íctico registrados de las Comunidades Nativas: Sonene y Palma Real en los años 2019 y 2020 al interior del Parque Nacional Bahuaja Sonene.....	67
Tabla 6.	Índice de Diversidad de las especies ícticas aprovechadas por la comunidad nativa Sonene en el año 2019 y 2020.....	73
Tabla 7.	Índice de Diversidad de las especies ícticas aprovechadas por la comunidad nativa Palma Real en el año 2019 y 2020.	74
Tabla 8.	Formato de registro de pescadores e identificación de especies.....	88
Tabla 9.	Lista de pescadores año 2019.	89
Tabla 10.	Lista de pescadores año 2020.	90



ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

ACA: Amazon Conservation Association

ACCA: Asociación para la Conservación de la Cuenca Amazónica

ANP: Áreas Naturales Protegidas

CITES: Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres.

CPUE: Captura por unidad de esfuerzo

CCNN: Comunidades Nativas

C.N: Comunidad Nativa

DIREPRO: Dirección Regional de la Producción

SERNANP: Servicio Nacional de Areas Naturales Protegidas por el Estado

IAR: Índice de Abundancia Relativa

IIAP: Instituto de Investigación de la Amazonia Peruana

IGN: Instituto Geográfico Nacional

INEI: Instituto Nacional de Estadística e Informática

MIDAGRI: Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego

MIMDES: Ministerio de la Mujer y Poblaciones Vulnerables

MINAM: Ministerio del Ambiente

MTC: Ministerio de Transportes y Comunicaciones

OIT: Organización Internacional del Trabajo

RNAM: Reserva Nacional Allpahuayo Mishana

RNPS: Reserva Nacional Pacaya Samiria

TM: Toneladas Métricas

PR: Palma Real



RNTAMB: Reserva Nacional Tambopata

SO: Sonene

UTM: Universal Transversal de Mercator

ZEE MDD: Zonificación Ecológica y Económica de Madre de Dios



RESUMEN

El Parque Nacional Bahuaja Sonene conserva una gran diversidad de ictiofauna aprovechada por las comunidades Ese'ejá. El presente estudio tiene como objetivo evaluar la biomasa y diversidad íctica aprovechada por las comunidades nativas Sonene y Palma Real en la cuenca Heath; siendo de carácter descriptivo se registró el aprovechamiento íctico realizado por las comunidades Ese'ejá durante los años 2019 y 2020 en la Estación Biológica San Antonio mediante una ficha elaborada. Para el primer objetivo se determinó la biomasa de aprovechamiento íctico, obteniendo en la comunidad nativa Sonene un 82% y para la comunidad nativa Palma Real 18% durante el año 2019; en el año 2020 la comunidad nativa Sonene obtuvo un 84% y en la comunidad nativa Palma Real 16% de biomasa aprovechada. Para el segundo objetivo se determinó la diversidad de aprovechamiento íctico, según el índice de Simpson la Comunidad nativa de Sonene presenta alta diversidad en los años 2019 y 2020, pero la comunidad nativa Palma Real tiene alta diversidad en el año 2019 y baja diversidad en el año 2020, en el año 2019 la comunidad nativa Sonene aprovechó más a *Piaractus brachypomus* (19%) y la comunidad nativa Palma Real a *Pseudoplatystoma punctifer* (38%). En el 2020 la comunidad nativa Sonene aprovechó más a *Brycon amazonicus* (42%) y la comunidad nativa Palma Real a *Pseudoplatystoma punctifer* (51%), el orden Siluriformes y Characiformes fueron los más aprovechados, esta información permite desarrollar estrategias para garantizar el recurso hídrico aprovechado en la cuenca Heath por las comunidades Ese'ejá.

Palabras Clave: Biomasa, Ese'ejá, ictiofauna, dominancia y diversidad.



ABSTRACT

Bahuaja Sonene National Park conserves a great diversity of ichthyofauna harvested by Ese'eja communities. The present study aims to evaluate the biomass and fish diversity harvested by the native communities Sonene and Palma Real in the Heath watershed; being descriptive in nature, the fish harvesting carried out by the Ese'eja communities during the years 2019 and 2020 in the San Antonio Biological Station was recorded by means of an elaborated data sheet. For the first objective, the biomass of fish harvesting was determined, obtaining 82% in the native community Sonene and 18% in the native community Palma Real during 2019; in 2020 the native community Sonene obtained 84% and in the native community Palma Real 16% of biomass harvested. For the second objective, the diversity of fish harvesting was determined, according to Simpson's index, the Sonene native community has high diversity in 2019 and 2020, but the Palma Real native community has high diversity in 2019 and low diversity in 2020, in 2019 the Sonene native community harvested more *Piaractus brachyomus* (19%) and the Palma Real native community harvested more *Pseudoplatystoma punctifer* (38%). In 2020, the Sonene native community used *Brycon amazonicus* (42%) and the Palma Real native community used *Pseudoplatystoma punctifer* (51%), the order Siluriformes and Characiformes were the most used, this information allows the development of strategies to guarantee the water resources used in the Heath watershed by the Ese'eja communities.

Keywords: Biomass, Ese'eja, ichthyofauna, dominance and diversity.



CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

Según la Ley N° 26834 “Ley de Áreas Naturales Protegidas” define a las Áreas Naturales Protegidas (ANP) como patrimonio de la Nación, y su condición natural debe ser mantenida hacia la perpetuidad, se puede permitir el uso regulado del área y aprovechamiento de los recursos, o si es necesario determinarse una restricción de los usos. El establecimiento de ANP consiste en uno de los principales mecanismos de política para proteger y mantener la existencia de diferentes tipos de diversidad natural y evitar la extinción de especies de fauna, flora y diversidad biológica (Díaz & Miranda, 2012).

El Parque Nacional Bahuaja Sonene (PNBS), es el resultado de los esfuerzos de diversas personas e instituciones por conservar los ecosistemas, se estableció el 17 de julio de 1996, mediante la promulgación del Decreto Supremo N° 012-96-AG, abarcando una superficie de 537,053.25 ha. y se consolida su superficie total con D.S. N° 048-2000-AG, promulgado el 04 de septiembre del 2000 (publicado el 05 de septiembre), ampliando su superficie a 1'091,416 ha, extendiéndose sobre los departamentos de Madre de Dios y Puno, en las provincias de Tambopata, Carabaya y Sandia (Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado [SERNANP], 2015). Bahuaja Sonene son los nombres en lengua Ese'ejá de los ríos Tambopata y Heath. El río Heath nace en el departamento de Puno con una longitud de 187 km con un ancho promedio de 100 m, es un afluente del río Madre de Dios que forma el límite natural entre Perú y Bolivia encontrándose en la parte peruana dos comunidades nativas Ese'ejá (Sonene y Palma Real). Su cuenca tiene una extensión de 53,837 ha en Madre de Dios representando el 0.63 % del área total del



departamento (Gobierno Regional de Madre de Dios [GOREMAD] & Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana [IIAP], 2008).

La ictiofauna peruana es considerada una de las más ricas del mundo (Palacios & Ortega, 2009); se estima que a nivel de la Amazonía existen 2,500 a 3,000 especies de peces. Las cifras para el Perú son variables, la ictiofauna continental peruana, con sus 1,064 especies de peces reportadas, ocupa el octavo lugar del mundo en cuanto a riqueza de especies (Ortega et al., 2012) y la Región Hidrográfica Amazonas, ocupa 957,486 km² y está conformada por 84 cuencas que drenan al río Amazonas, constituido por cuatro sistemas: el río Amazonas, río Yurúa, río Purús y el río Madre de Dios (Santos, 2017). La cuenca del río Madre de Dios cuenta con una importante riqueza pesquera que soporta una actividad económica que abastece de pescado a la población urbana y rural y soporta económicamente a cerca de 2,500 personas. Desafortunadamente, en los últimos años, como consecuencia de la pesca indiscriminada y el impacto de las actividades mineras, las poblaciones de peces están siendo severamente afectadas (Tello & Garcia, 2009).

En los últimos años la mayor parte de los recursos pesqueros de los ríos, lagos y quebradas en la región de Madre de Dios han disminuido drásticamente debido a sobreexplotación (sobrepesca) y al uso de técnicas no selectivas y destructivas, las especies más apreciadas y susceptibles a la sobreexplotación son el paco (*Piaractus brachyomus*), la doncella (*Pseudoptystoma punctifer*), el zúngaro negro (*Zungaro zungaro*) y el boquichico (*Prochilodus nigricans*) (SERNANP et al., 2017).

Según las crónicas de la época de la colonización española, los niños indígenas se entrenaban desde edades tempranas en el arte de la pesca, por lo que los hombres amazónicos eran expertos pescadores, dotados de un grado elevado de observación que conocían el comportamiento de las diversas especies de peces y sus migraciones



periódicas. La pesca era una actividad realizada en forma comunitaria dentro de los grupos familiares (San Ramon, 1994), la demanda por el consumo de pescado de la cuenca del Heath se ha incrementado debido a que los pobladores piensan que por no estar en contacto directo con las zonas mineras del río Madre de Dios, la concentración de mercurio en los peces sería menor (Goulding et al., 2003). En el Brasil, por ejemplo, el consumo de pescado puede llegar a los 500 gr/persona/día, muy por encima del consumo de proteína de pescado en otras poblaciones humanas (Barthem & Fabré, 2004).

En las comunidades Nativas Sonene y Palma Real son dos comunidades que gozan del reconocimiento oficial del Estado peruano, cada una con espacios territoriales distintos (SERNANP et al., 2017). Los pobladores de la Comunidad Nativa Palma Real priorizan la actividad pesquera (entre abril y noviembre, focalizándose en las cuatro o cinco especies de mayor valor económico) (Herrera, 2013). La actividad pesquera comercial en la C.N. Sonene actualmente es una de sus actividades prioritarias que genera beneficios económicos a los 23 pescadores artesanales y por ende a su familia ya que existe una demanda importante de los recursos hidrobiológicos que cada vez crece considerablemente. También es importante considerar que en la C.N. Palma Real existen aproximadamente diez personas que se dedican a la actividad pesquera y que ingresan a las zonas de pesca dentro del PNBS.

La publicación de esta investigación, permitirá ser útil como herramienta para la toma de decisiones en la política ambiental y así contribuir con el desarrollo de iniciativas en conservación y manejo de los peces en el país, generando una línea base de la biomasa actual de ictiofauna aprovechada por las comunidades nativas Ese'jea en la cuenca Heath dentro del PNBS, justificándose plenamente y teniendo en cuenta la problemática existente en la zona y según lo estipulado por la Organización de las Naciones Unidas



para la Alimentación y la Agricultura (FAO) como una medida precautoria para evitar la explotación irracional de algunos recursos pesqueros que pongan en riesgo la sostenibilidad de los mismos por la falta de líneas base de recursos hídricos, fue necesario realizar este estudio para poder aplicar técnicas de manejo y saber los porcentajes de pesca año a año.

1.1. OBJETIVO GENERAL

- Evaluar la biomasa y diversidad íctica de la Comunidad Nativa Sonene y la Comunidad Nativa Palma Real, en la cuenca Heath – Parque Nacional Bahuaja Sonene.

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar la biomasa del aprovechamiento íctico de la Comunidad Nativa Sonene y la Comunidad Nativa Palma Real en la cuenca Heath – Parque Nacional Bahuaja Sonene.
- Determinar la diversidad de especies ícticas que aprovechan las Comunidades Nativas Sonene y Palma Real, en la cuenca Heath – Parque Nacional Bahuaja Sonene.



CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. ANTECEDENTES

En la cuenca del río Heath (lado peruano) se estima un índice de biomasa íctica de 61 a 151 kg/ha en aguas blancas (SERNANP et al., 2017). Según el (Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI], 2017) en la selva se consume solo 2.4 kg y 2.5 kg por persona, y Araujo (2010) menciona que el consumo es de 140-280 gr/persona/día en las poblaciones rurales de selva; en la C.N. Sonene hay 23 jefes de familia que tienen como actividad la pesca y en la C.N. Palma Real hay diez jefes, aproximadamente dos pescadores ingresan con regularidad a realizar pesca en el PNBS y para justificar un zarpe debe tener un mínimo de 100-150 kg de aprovechamiento íctico, se calcula una biomasa que podría alcanzar los 900 kg mensualmente (SERNANP et al., 2017).

En su estudio realizado a las mujeres de la C.N. Palma Real se registró dentro de su dieta esencial el consumir peces, representando un 98.33% (n=59). También se encontró niveles de mercurio en el cabello superiores a 2 ug/g el cual está por encima del límite permisible de mercurio en el cabello de las mujeres, esto también evidencia que la aparición de la minería aurífera en el río Madre de Dios está produciendo una creciente contaminación (Grandez et al., 2012).

Sharp (2018) en su estudio entrevista miembros de las CCNN examinando como era la alimentación en sus poblaciones antes de la creación de las dos Áreas Naturales Protegidas la Reserva Nacional Tambopata (RNTAMB) y el Parque Nacional Bahuaja Sonene (PNBS) en los años 1996 y 2000 a diferencia de la situación actual demostrando que a partir de la creación de estas ANP han perdido su seguridad y soberanía alimentaria



lo que está ocasionando problemas de anemia entre otras, pero los Ese'jea apoyan la conservación a su manera.

En sectores como Iberia hay 93 jefes de familia que tienen como actividad la pesca y para justificar un zarpe debe obtener mínimo 150 kg de biomasa íctica, calculando que la pesca es cada semana ellos pueden alcanzar aproximadamente 5,550 kg semanal (Coral et al., 2020). En la cuenca del río Nanay se promedia una extracción de 15 kg de biomasa íctica por familia y en época de abundancia se eleva hasta 35 – 40 kg semanal, si algún comunero aprovecha más biomasa íctica debe pedir autorización a las autoridades comunales y de la Jefatura de la Reserva Nacional Allpahuayo Mishana (RNAM) (Ríos et al., 2007), la pesca de grandes bagres de la Amazonía es realizada todo el año, teniendo variaciones estacionales de acuerdo al comportamiento de estos y los ciclos hidrobiológicos, la biomasa íctica aprovechada es cinco veces superior en época de lluvias a comparación de la época seca (Van Brakel, 2012), en los ríos Curaray, Arabela y Napo, en época de creciente y vaciante el río Curaray presentó una variación de biomasa íctica de 1.49 kg/hora en el período de creciente a 5.77 kg/hora en el período de vaciante (García-Vásquez et al., 2014).

Según DIREPRO, el desembarco anual de pescado desde el año 2013 en Madre de Dios fue: ashara con 3,185 kg; bagre con 2,132 kg; boquichico con 17,042 kg; chambira con 2,614 kg; corvina con 4,007 kg; doncella con 18,828 kg; mota con 6,927 kg; paco con 4,584 kg; paiche con 868 kg; puma zúngaro con 8,682 kg; sábalo con 2,376 kg, yahuarachi con 13,740 kg; zúngaro negro con 15,606 kg y una extracción de recursos hidrobiológicos de 672.08 toneladas en el año 2015 (Ministerio de la Producción [PRODUCE], 2015). En el Malecón Grau, principal desembarcadero pesquero de Pucallpa en los años 2010 y 2012 se obtuvo una biomasa de 343.53 toneladas en el primer año, 494.06 toneladas en el segundo año y 367.07 toneladas en el último año,



demostrando una clara disminución, las principales especies aprovechadas fueron: boquichico (*Prochilodus nigricans*) = 34.5%, bagre (*Pimelodus blochii*) = 13.9%, yahuarachi (*Potamorhina altamazonica*) = 9.4%, sardina (*Triportheus spp*) = 7.1%, palometa (*Mylossoma spp*) = 5.9% y mota (*Calophysus macropterus*) = 4.5% (Vela et al., 2013); en Iquitos existió variaciones interanuales en el desembarque de pescado, mostrando un incremento progresivo de 2,727 y 5,060 toneladas en los años 2008 y 2012 (García-Vásquez et al., 2012).

En la Cuenca Amazónica Bolivia (Pando y Beni) entre los años 2011 y 2012, se obtuvo una biomasa total de 7,697.1 kg, donde el 62% de la biomasa era representado por el paiche (*Arapaima gigas*), el yahuarachi (*Potamorhina altamazonica*) con 4%, la corvina (*Plagioscion squamosissimus*) y el sábalo (*Prochilodus nigricans*) con 2%; mientras que el puma zúngaro (*Pseudoplatystoma tigrinum*) con un 1% (Argote Soliz et al., 2016); en el río Tahuamanu a 1,000 m de la desembocadura del río Nareuda se registró que en cuatro horas unos pescadores cogieron unos 40 kg donde la mayor biomasa era de yahuarachi (*Potamorhina altamazonica*) y sábalo (*Prochilodus nigricans*) (Chernoff et al., 1999). Las comunidades Takanas del río Beni entre el año 2001 y 2007 aprovecharon más zúngaro negro (*Zungaro zungaro*) con 8,761 kg en total, siendo un 20.6% de su pesca y en segundo lugar *Pseudoplatystoma spp* representando un 14% (Van Damme et al., 2011). Según la FAO el consumo per-cápita de pescado promedio en el mundo es de 15/kg/persona/año.

En la Reserva Nacional Allpahuayo Mishana se recuperó el recurso pesquero en un 13% en el año 2002 hasta el 2006 con un 35% de peces capturados por campaña (captura por unidad de esfuerzo), mediante las propuestas de manejo hechas por las mismas comunidades como la prohibición de pesca para el comercio de personas que no son del lugar (foráneos) y dando límites de volumen de captura a las personas que



aprovechan el recurso para el comercio (Alvarez & Shany, 2012); esto viene acompañado de una tendencia registrada por pescadores de río en la provincia de Tambopata donde su esfuerzo de captura aumentó y durante los años 1995 a 1998 la cantidad de pesca por unidad de esfuerzo (CPUE) estimada en kilogramo de biomasa íctica por viaje realizado tendió a una baja regular de 53 kg a 30 kg, indicando un significativo decrecimiento del recurso pesquero por sobreutilización o deterioro de la cuenca hidrográfica impidiendo la renovación del recurso lo que ocasiona que no se garantice la continuidad (Araujo Flores, 2016).

Comparando el rendimiento de la pesca, para áreas tropicales de 150 kg/ha/año, con 18 pescadores/km² con rendimiento totales para la Amazonía en 1981, donde los valores fueron de 18.3 kg/ha, con 2.4 pescadores/km² y asumiendo el incremento de la población humana de 3.1%/año, se estima que el rendimiento en 1991 será de 80,000 t. (24.1 kg/ha) y en 2001 aproximadamente 109,000 t. (32.7/kg/ha) (Barthem et al., 1995).

Salvador & Peter (2006) en su estudio sobre la pesquería comercial de Loreto con énfasis en el análisis de la relación entre captura y esfuerzo pesquero de la flota comercial de Iquitos, indica que en la cuenca del Amazonas el rendimiento pesquero fue estimado en 80,000 t año, estimaron los índices de biomasa utilizando CPUE, ésta varió de 454 kg pescador/viaje en 1986 a 433 kg pescador/viaje en 1996, donde las especies del grupo Characiformes dominan las capturas 85.5% del total y los Siluriformes un 7%, la especie más abundante fue *Prochilodus nigricans* seguido de *Potamorhina* spp y *Curimata* spp.

Araujo (2010) realizó el informe Hidrobiológico de la Reserva Nacional Tambopata y el Parque Nacional Bahuaja Sonene en época seca en el 2010, obteniendo un inventario biológico rápido mediante 18 estaciones en los meses de julio a noviembre, capturando un total de 3,585 peces, los cuales se distribuyeron en nueve órdenes, 31



familias, 98 géneros y 148 especies, además se describe el estado de conservación de los ríos Tambopata y Heath obteniendo una riqueza de 148,105 en ríos donde predominó los órdenes Characiformes representando 84 especies y Siluriformes con 41 especies.

Araujo Flores (2016) en su trabajo de investigación realizó el muestreo de pesca donde se encontró diez órdenes, 43 familias, 194 géneros y 513 especies para 22,586 individuos capturados, donde dominó los Characiformes con 253 especies, seguido por los Siluriformes con 186 especies, los órdenes más diversos fueron los Perciformes, Gymnotiformes, Engrauliformes, Cyprinodontiformes, Myliobatiformes, Pleuronectiformes, Beloniformes y Synbranchiformes. Los Characiformes también muestran un mayor dominio en los ecosistemas muestreados con un 80% del total y los Siluriformes con un 15%. Por su elevado tamaño y aporte a la biomasa destaca la abundancia de Bocachico (*Prochilodus nigricans*) con 322 capturas y el zúngaro (*Zungaro zungaro*) con 29 capturas.

Ricce (2022) realizó un estudio en el Parque Nacional del Manu, Madre de Dios, en el periodo de aguas bajas 2012 en época seca, entre los meses de agosto y septiembre teniendo como resultado la identificación de 24 especies, pertenecientes a 34 géneros, 15 familias y cuatro órdenes que son Characiformes con un 93.2%, Cichiliformes 3.4%, Siluriformes 3 % y Gymnotiformes 0.3% donde predominaron la familia Characidae con 15 especies representando el 35.7% y la familia Loricariidae con siete especies siendo el 16.7% del total. La especie más abundante fue *Ctenobrycon* spp y *Ctenobrycon* sp, se presentó mayor abundancia en la laguna Juárez con 229 individuos, pero la riqueza es mayor en la laguna Sopoapa con 26 especies.

Ortega et al. (2011) en el trabajo que realizaron sobre la biota acuática en la Amazonía peruana, Bajo Urubamba (Cusco – Ucayali) obtuvieron una riqueza total de



176 especies siendo los más diversos los Characiformes (102 especies) y los Siluriformes (55 especies), teniendo la mayor riqueza la localidad de Sepahua y Miaría, a diferencia de las localidades de Shivankoreni y Timpia donde la riqueza es menor, en sus evaluaciones existió fluctuación de la riqueza por las épocas de vaciante y creciente.

Correa & Ortega (2011) mencionan en su estudio de diversidad y variación estacional de peces en la cuenca baja del río Nanay el cual es un tributario del río Amazonas, se realizó capturas en los meses de agosto a septiembre del 2007 (época seca) y en febrero del 2008 (época de lluvia) colectó 1,626 individuos pertenecientes a 86 especies, 23 familias y cinco ordenes, además menciona que hubo una variación entre el número de especies de 13 y 21 para la época seca y 18 y 26 para la época de lluvia, donde predominaron tres órdenes los Characiformes, Siluriformes y Perciformes.

Chuctaya (2014) realizó un estudio en la cuenca del río Ampiyacu (Loreto) en el período agosto 2009 – julio 2010 donde colectó 1,895 individuos los cuales se dividían en 102 especies, sus resultados se relacionaron con la estacionalidad (vaciente, transición a creciente y transición a vaciante), en la época de vaciante se registró mayor abundancia con 703 individuos y mayor riqueza 75 especies, la familia Characidae dominó en riqueza. En el índice de diversidad de Shannon no hubo diferencias significativas tanto espacial y estacional, considerando una diversidad alta con valores superiores a 3.50 bits/individuos.

García et al. (2017) en su estudio de ictiofauna de la cuenca del río Aguaytia en Ucayali, realizó un inventario de los peces de esta cuenca para el Parque Nacional Cordillera Azul, recolectó información de diferentes años y estaciones entre los años 1942 y 2009, analizando 9,917 individuos donde se registró un total de 211 especies distribuidas en 28 familias y nueve órdenes, los órdenes con mayor riqueza de especies



fueron los Characiformes (126), Siluriformes (46) y Perciformes (23), además la ictiofauna de la cuenca muestra una composición de especies dominada por Characiformes (59.73%) y Siluriformes (21.8%), seguido de Perciformes (10.90%) y Gymnotiformes (4.27%) completando otros órdenes (3.38%). Esta composición de órdenes dominantes ocurre también en las regiones de Loreto, San Martín, Madre de Dios y Ucayali.

Torres et al. (2018) en su monitoreo de la abundancia de *Arapaima gigas* en la cuenca baja del río Pacaya dentro de la Reserva Nacional Pacaya Samiria (RNPS), realizado entre el año 2014 y 2017 en la zona de Yarina, una cuenca baja del río Pacaya obtuvieron que la población de paiche no es homogénea y los censos por bayada indicaron que la densidad de *A. gigas* en Yarina es ($H= 12.44$, $P= 0.006$), concluyendo que la pesca artesanal de paiche mediante un manejo organizado en ANP es un factor clave para su recuperación dentro de la RNPS.

Calixto et al. (2014) en el Inventario rápido Perú: Matses registran en diferentes hábitats acuáticos de la región de Matses 177 especies de peces, representando 113 géneros, 29 familias y nueve órdenes, la región representa una variedad de ambientes de aguas claras, negras y blancas, encontrando la mayor diversidad en las cabeceras del río con un 70% de las especies registradas. Los grupos más diversos son del orden Characiformes con 95 especies y el orden Siluriformes con 56 especies, juntando estos dos grupos forman el 85% de diversidad que se registró durante todo el inventario. A nivel de familias, Characidae presento un mayor número de especies (63), en término de riqueza de especies y abundancia relativa, las especies registradas menores a los 12 cm de longitud, presentan mayor dominancia del 65%, especies de tallas intermedias 12 y 20 cm alrededor del 20% y las tallas mayores a 20 cm un 15% estas últimas son las especies



de consumo para los Matses: sardina (*Triportheus*), carachama (*Liposarcus*), y de más de un metro el tigre zúngaro (*Pseudoplatystoma tigrinum*).

Sanchez et al. (2013) realizaron la investigación en los ríos Arabela y Curaray (cuenca del río Napo) en época de creciente y vaciante del 2012, Amazonía peruana logrando recolectar 4,773 ejemplares, pertenecientes a 240 especies, 136 géneros, 35 familias y diez órdenes. En la época de creciente se registró mayor riqueza (174 especies) y en vaciante solo 153 especies, el orden de los Characiformes fue el más abundante, teniendo 105 especies en la época de creciente y 79 en vaciante. La abundancia íctica fue mayor en Arabela en la época de vaciante con 645 individuos y en creciente fue en Curaray con 585 individuos, el valor más alto para el índice de Shannon-Wiener (H') está registrado en Curaray -1 (creciente) y Curaray -2 (vaciante), en el lugar de estudio existe una diversidad específica relativamente alta, que va desde 2.5 a 3.5 de diversidad de Shannon-Wiener.

Glauciney et al. (2015) en el estudio que realizaron sobre abundancia y diversidad de peces predadores en lagos de Várzea de la Amazonía Central, reportaron que la diversidad de peces en este ámbito esta influenciada por la heterogeneidad espacial y por tener interconexión de lagos y el canal fluvial, la cual se regula por el ciclo hidrológico, estimaron la diversidad y abundancia de los lagos de llanura del río Salimoes medio, tomando muestras de agosto y mayo de 2011, las muestras fueron de tres lagos capturando 1,813 peces depredadores los cuales pertenecían a 26 especies, 11 familias y cinco órdenes. El orden Characiformes fue el más abundante 85% sobre el total con mayor número, la dominancia y diversidad no mostraron diferencias significativas, teniendo solo riqueza diferente entre las estaciones.



Nolorbe et al. (2015) realizaron colectas para la evaluación de la ictiofauna de la zona baja del río Orosa en época de vaciante del año 2011; en Loreto durante los meses de agosto y diciembre del 2011 en siete estaciones analizaron la diversidad específica, colectaron un total de 7,112 individuos, que pertenecían a diez órdenes, 31 familias, 129 géneros y 191 especies. Siendo los Characiformes 41.9% (80 especies) y Siluriformes 39.3% (75 especies) más abundantes y los Perciformes con 10.5% (20 especies), el mayor índice de diversidad se registró en Tunchi caño y Yanashi caño con 31.5 y 31.8 respectivamente, los resultados también muestran que la mayor abundancia total se encuentra en dos especies (*Prochilodus nigricans* y *Pimelodus blochii*), con mayor proporción de individuos (19.5% y 10.5%) siendo el 30 % del total, demostrando que el río Orosa tiene una ictiofauna muy diversa los cuales son de importancia económica para el consumo.

Bogotá-Gregory et al. (2020) en su estudio de los peces del camino Andaki en la transición andino – amazónica del río Pescado (cuenca del río Caqueta), el cual realizó en enero de 2017 en 12 puntos a lo largo de la cuenca del río Pescado, registró un total de 1,631 individuos, que pertenecían a 39 especies las cuales se distribuían en 26 géneros, 11 familias y tres órdenes, los órdenes más abundantes fueron los Siluriformes con 74.2% y los Characiformes con 25.8% del total, en los índices de abundancia, son cinco especies, los índices de diversidad mostraron la existencia de mayor diversidad en espacios por debajo de 500 m s.n.m. En el estudio de recuperación de prácticas ancestrales de caza y pesca en comunidades negras e indígenas en las cuencas del Atrato y Baudó, Chocó (Colombia) reporta que las comunidades estudiadas utilizan atarrayas, trasmallo, cañas de pesca y arpón para pescar, el 26.9% lo hace para comercializar, el 15.2% lo hace para consumo, 24.9% captura entre 1 y 15 peces, el 10.4% captura entre 16 a 30 peces por campaña (Lozano-Gonzalez & Lozano de Mosquera, 2018).

2.2. MARCO TEÓRICO

2.2.1. Taxonomía de Peces de la Amazonía.

La clasificación de los peces agrupa a los peces en cuatro ordenes:

Reino: Animal

Filo: Cordado

Clase: Actinopteri

Ordenes: Osteoglossiformes

Characiformes

Perciformes

Siluriformes

2.2.1.1. Orden Osteoglossiformes.

Este orden agrupa dos familias bien reconocidas en la Amazonía peruana (familia Arapaimidae y familia Osteoglossidae); se caracterizan principalmente porque presentan una lengua osificada y bastante áspera, presentan dientes bien desarrollados, aletas dorsal y anal muy largas casi unidas a la aleta anal, la cual es pequeña y redondeada. Además, presenta escamas grandes y gruesas (García-Dávila et al., 2018).

a) **Familia Arapaimidae:** Esta familia comprende una sola especie. Distribuida en toda Sudamérica.



Figura 1. *Arapaima gigas* (paiche) (Ministerio del Ambiente [MINAM], 2009).



El paiche (*A. gigas*) es el mayor pez de agua dulce del mundo, habita en aguas negras y tranquilas; se alimenta básicamente de peces (MINAM, 2009).

Pez de gran porte que puede llegar a alcanzar tallas mayores a los dos metros de longitud y pesar entre 100 - 250 kg de peso. Cabeza achatada y pequeña en relación al cuerpo; con una boca grande, superior y oblicua, con la mandíbula inferior bastante sobresaliente, posee dos placas óseas laterales y una palatina que funcionan como verdaderos dientes; posee una lengua ósea. Cuerpo alargado, cilíndrico en la sección ventral que se comprime progresivamente a medida que se acerca a la aleta caudal. Aletas con radios blandos lo que le confiere mayor flexibilidad. La cabeza y el dorso son de color pardo, su parte abdominal es blanca, siendo los costados un poco rosados, cuerpo con escamas grandes y gruesas (García-Dávila et al., 2018).

La carne del paiche es apreciado por su calidad y carecer de espinas menudas y tiene mayor demanda en la Amazonía peruana, debido a eso existe una alta presión de pesca, además las escamas son aprovechadas para la confección de artesanía como collares, cortinas artesanales y pequeñas pinturas alegóricas. En estado seco salado es comparado con el bacalao. Esta especie tiene poco contenido de grasa (Campos, 2001).

2.2.1.2. Orden Characiformes.

Este orden agrupa a 11 familias con 35 especies presentes en la Amazonía peruana. La característica principal de estos peces es que presenta el cuerpo cubierto de escamas. Boca en posición variable, generalmente terminal. Aletas con radios blandos; la dorsal ubicada en la mitad del cuerpo o posterior a este; aleta adiposa en la mayoría de las especies presente. Línea lateral completa. Ausencia de espinas en la región ventral (García-Dávila et al., 2018).

a) **Familia Prochilodontidae:** Esta familia comprende dos especies presentes en la Amazonía peruana.



Figura 2. *Prochilodus nigricans* (boquichico) (MINAM, 2009).

El boquichico se alimenta básicamente de detritos orgánicos y de perifitón. Es una de las especies más abundantes en la pesca comercial de la Amazonía peruana. Se adapta muy bien en la crianza en cautiverio y es la especie mejor manejada en piscicultura (García- Dávila et al., 2018).

El boquichico puede llegar a pesar hasta 3 kg y medir hasta 50 cm; especie de mediano porte, tiene el cuerpo alargado de color gris plateado, con bandas transversales oscuras e inconspicuas en el dorso. Labios bastante desarrollados y carnosos, en forma de ventosa y bordeados por varias papilas globulares o crestas carnosas; dientes diminutos, espatulados, móviles y numerosos, implantados en dos hileras, la interna en forma de V y la externa recta a lo largo del margen externo de los labios. Las aletas caudal, dorsal y anal presentan varias manchas oscuras y claras, alternadamente. Línea lateral con 44 a 51 escamas, 7 a 11 filas de escamas entre el origen de la aleta dorsal y la línea lateral y 7 a 9 hileras entre esta y el origen de la aleta ventral (García-Dávila et al., 2018).

b) **Familia Serrasalmididae:** Esta familia comprende de nueve especies presentes en la Amazonía peruana.

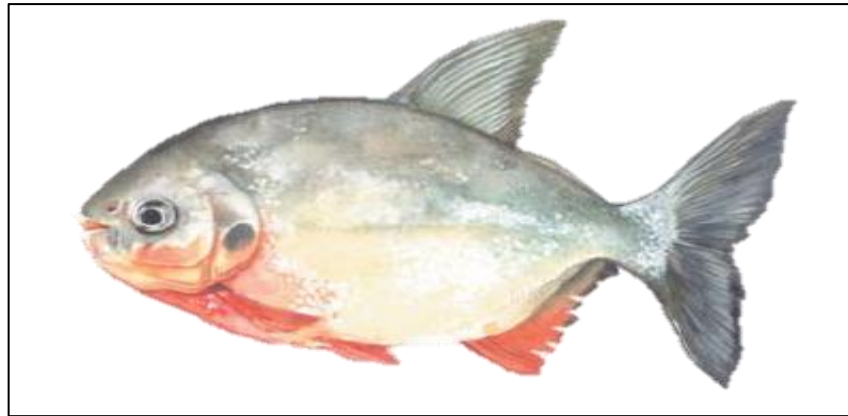


Figura 3. *Piaractus brachypomus* (paco) (MINAM, 2009).

El paco (*P. brachypomus*) presenta cuerpo profundo y comprimido, alcanza una longitud de 80 cm. Cabeza moderada. Opérculo menos desarrollado que en *Colossoma*, laminar y extendido ventralmente. Su maxilar está bien desarrollado, armado con uno o dos dientes pequeños. El premaxilar está dotado de dos filas de dientes modificados. Escamas numerosas, cicloideas, 70-89 en la línea lateral. Branquiespinas variables con la edad. Su color es variable con la edad; los juveniles están caracterizados por tener cuerpo plateado, con una mancha u ocelo en el centro del cuerpo. Las aletas hialinas tienen tonalidades rojizas. Su aleta caudal presenta una banda terminal negra. El cuerpo y el área ventral de la cabeza son rojas. Los adultos no presentan ocelo y tienen la mitad ventral del cuerpo anaranjada y la mitad superior de color gris. Sus aletas son amarillentas. Aleta adiposa usualmente ausente en adultos grandes. Color variable con la edad. Juveniles están caracterizados por un cuerpo plateado con una mancha u ocelo colocado en el centro del cuerpo. Adultos sin ocelos y con la mitad ventromedial del cuerpo anaranjada y la mitad superior grisácea. Aletas amarillentas (MINAM, 2009).

Los juveniles durante el período de lluvias crecen en lagunas y áreas inundadas, alimentándose principalmente de zooplancton, insectos y restos vegetales. Los adultos viven en el canal principal del río o en lagunas, donde se alimentan de hojas, semillas y frutos (García-Dávila et al., 2018).

c) **Familia Curimatidae:** Esta familia cuenta con siete especies en la Amazonía peruana.

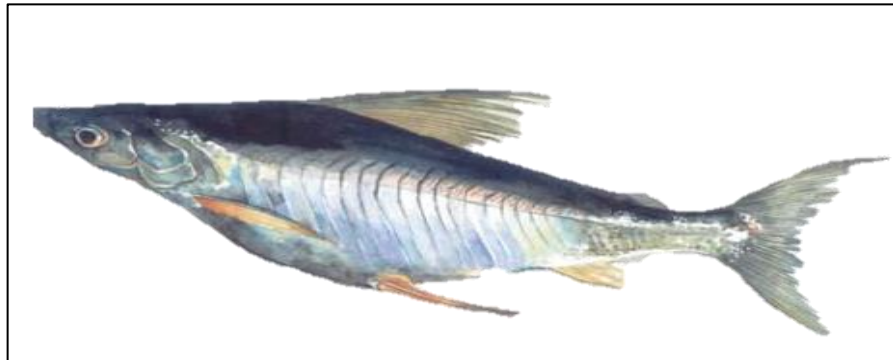


Figura 4. *Potamorhina altamazonica* (yahuarachi) (MINAM, 2009).

Yahuarachi (*P. altamazonica*), es una especie detritívora, es decir que se alimenta de algas y de invertebrados que se encuentran sobre el sustrato y en el lodo. Especie abundante, durante la creciente de las aguas donde los juveniles son comúnmente encontrados en el cauce principal de los ríos. Sus migraciones durante el periodo de aguas altas están asociadas con la reproducción y alimentación (García-Dávila et al., 2018).

Peces de porte mediano, pueden alcanzar hasta 30 cm de longitud en total. Cuerpo plateado moderadamente alargado y fusiforme, escamas diminutas y en gran número. Presenta bordes afilados en la región prepélvica y postpélvica en forma de quillas continuas. Sus escamas son pequeñas. Es de color plateado uniforme. Boca terminal que carece de dientes y el intestino tiene siete ciegos pilóricos y una longitud que corresponde en promedio al 68% de la longitud estándar. Línea lateral con 85 a 120 escamas pequeñas, 21 a 27 y 17 a 23 escamas transversales respectivamente (MINAM, 2009).

d) **Familia Bryconidae:** Esta familia cuenta con dos especies en la Amazonía peruana.



Figura 5. *Brycon amazonicus* (sábalo) (García- Davila et al., 2018).

El sábalo (*B. amazonicus*), son peces omnívoros, durante el período de crecientes se alimentan básicamente de frutos y semillas, también pueden consumir artrópodos. Habitan en lagunas de inundación y desembocadura de ríos y quebradas. Presenta cuerpo robusto, alcanzando una longitud de 60 cm. Presenta una coloración plateada, con la región dorsal más oscura, y rojizo en la parte superior de la cabeza. Su aleta anal con 26 a 28 radios ramificados y pectorales con una espina y 13-14 radios. Tiene escamas de la línea lateral 65 a 89. ocho a nueve series de escamas transversales entre la línea lateral y las aletas pélvicas (García-Dávila et al., 2018).

e) **Familia Cynodontidae:** Esta familia cuenta con dos especies representativas en la Amazonía peruana.



Figura 6. *Rhaphiodon vulpinus* (chambira) (MINAM, 2009).

La chambira (*R. vulpinus*) es una especie se alimenta básicamente de peces. Es utilizado como pez de consumo y también como ornamental en la etapa juvenil (MINAM, 2009). Peces de mediano porte, de cuerpo comprimido y alargado, alcanzando más de 60 a 70 cm. Pez que presenta una mandíbula prominente y estrecha. Su maxilar inferior tiene un par de caninos que encajan en el paladar, pudiendo aparecer en la superficie externa del maxilar inferior cuando la boca se encuentra cerrada. Color cenizo plateado intenso más oscuro en el dorso. Base de la aleta anal y pectoral de color amarillo. Aleta anal con 40 a 45 radios ramificados. Escamas pequeñas y numerosas, con 125 a 130 en la línea lateral. Boca con el hueso maxilar largo y con dientes caniniformes (García-Dávila et al., 2018).

2.2.1.3. Orden Perciformes.

Esta orden agrupa a dos familias con nueve especies presentes en la Amazonía peruana. Este orden agrupa a los peces óseos más avanzados (Teleósteos), presentan el cuerpo de forma elevada (casi más alto que largo) y colores muy variables. Generalmente con mandíbulas protractiles. Aleta dorsal y anal compuesta por espinas y radios ramificados, pélvicas con algunos radios duros en forma de espinas. Con aletas pectorales laterales y pélvicas en posición torácica (García-Dávila et al., 2018).

a) **Familia Sciaenidae:** Esta familia comprende una especie representativa en la Amazonía peruana.



Figura 7. *Plagioscion squamosissimus* (corvina) (García-Dávila et al., 2018).



Corvina (*P. squamosissimus*) es una especie de cuerpo largo que alcanzan hasta 70 cm de longitud. Cuerpo cubierto totalmente por escamas ctenoideas que se extienden en la aleta caudal. Línea lateral con 49 a 53 escamas grandes. Es de color gris oscuro dorsalmente, aclarándose ventralmente con una mancha negra en la base de las aletas pectorales, que se extiende a la base de los radios medios. La aleta dorsal está dividida en dos partes, la primera con 9 a 10 espinas y la segunda con 31 a 32 radios blandos. La aleta anal con dos espinas y siete radios. La aleta caudal es escamada y convexa, las aletas pélvicas son cortas y no alcanzan la apertura anal. Aletas pares hialinas. Pez de boca grande con dientes caniniformes con dientes grandes en la serie interna del dentario. Segunda espina de la anal es corta y fina, siempre menor que los radios siguientes. Mandíbula inferior sin barbicelos, cráneo firme no muy cavernoso, espacio interorbital no muy ancho (García-Dávila et al., 2018).

2.2.1.4. Orden Siluriformes.

Este orden agrupa a cinco familias con 31 especies presentes en la Amazonía peruana. Este orden agrupa a peces con el cuerpo sin escamas, presenta piel desnuda o cubierta total o parcialmente con placas óseas. En la cabeza presentan hasta cuatro pares de barbicelos. Sus aletas están bien desarrolladas, la aleta dorsal y pectorales suelen poseer un radio duro y osificado. Sus aletas pélvicas están siempre en posición abdominal (García-Dávila et al., 2018).

a. Familia Pimelodidae: Esta familia comprende 21 especies presentes en la Amazonía peruana.



Figura 8. *Leiaris marmoratus* (ashara) (MINAM, 2009).

Ashara (*L. marmoratus*) es una especie de tamaño grande, alcanza 80 cm de longitud y ocho kg de peso. Cabeza ancha y deprimida con proceso supraoccipital largo en la base que se extiende hacia la lámina predorsal, con una boca amplia. El espacio interorbital es corto y cóncavo, los ojos con el margen libre. Tiene barbas maxilares son gruesos en la base, gradualmente delgados como filamentos finos que se extienden en algunos especímenes hacia la aleta caudal. Los dientes villiformes están organizados en parches pequeños en el vómer y en el palatino, ampliamente separados entre sí. La aleta dorsal tiene una espina punzante y 11 radios; pectorales una espina y 10 radios; aletas pélvicas, anal y caudal con seis, 11 y 18 radios respectivamente. Las aletas pectorales tienen una gruesa y ancha espina con sierras en los márgenes. Es de color marrón oscuro, con rayas verticales a poligonales, distribuidas irregularmente en la parte dorsal y ventral, todas las aletas están salpicadas de manchas claras y oscuras (MINAM, 2009).



Figura 9. *Pseudoplatystoma punctifer* (doncella) (MINAM, 2009).

La doncella (*P. punctifer*) alcanza tallas de hasta 1.30 m y 20 kg de peso, presenta el cuerpo alargado, redondeado y con la cabeza comprimida y achatada, de coloración gris en el dorso y blanco en el vientre, con barras blancas inmediatamente delante de las barras negras verticales en número de 10 a 14 que pueden estar bordeadas en el dorso por pequeñas franjas angosta. Aleta caudal y anal con manchas pequeñas punteadas y oscuras. La mandíbula superior se proyecta levemente sobre la inferior. Ojos en posición superior. Barbillas maxilares cortas que llegan hasta el origen de las pectorales. Boca terminal con dientes pequeños y numerosos dispuestos en almohadillas sobre las mandíbulas y premaxilares. La fontanela no alcanza llegar a la base del proceso occipital; los barbillones mentonianos más largos que la longitud de la cabeza. Aleta caudal con lóbulos redondeados (García-Dávila et al., 2018).



Figura 10. *Brachyplatystoma platynemum* (mota flemosa) (García-Dávila et al., 2018).

Mota flemosa (*B. platynemum*) es una especie de porte grande llegando a alcanzar hasta 80 cm de longitud, presenta el cuerpo comprimido de coloración grisácea en la parte dorsal y blanquecina en la ventral, la piel está cubierta con una mucosa. Cabeza comprimida y estrecha, con los ojos muy pequeños y en posición superior; boca terminal provista de dientes viliformes y vomerianos formando una banda más ancha que la banda pre maxilar; branquias con 12 branquiespinas. La aleta caudal es ahorquillada con ambos lóbulos con un fino filamento largo, generalmente más largo que la longitud del pez; aleta

dorsal con una espina y seis radios; aleta pectoral una espina y 10 radios, aleta anal 13 radios (García-Dávila et al., 2018).



Figura 11. *Zungaro zungaro* (zúngaro negro) (García-Dávila et al., 2018).

Zúngaro negro (*Z. zungaro*) es una especie de porte grande, considerada la segunda especie más grande dentro de los bagres donde puede alcanzar hasta 160 cm de longitud y 150 kg de peso. Los adultos con región dorsal de color verde oliva a amarillo y con manchas de color café, cabeza más oscura que el cuerpo, región ventral más clara, mientras que los juveniles tienen una coloración amarilla clara con manchas oscuras en el dorso. Tiene el cuerpo corto y robusto; cabeza achatada y boca grande; fauce superior no muy proyectada, posee tres pares de barbillas cortas que no sobrepasan la aleta dorsal. Dientes cónicos viliformes en el paladar y en el hueso pterigoideo, formando parches bien desarrollados. Maxila un poco más larga que la mandíbula, barbicelos aplanados. Aleta dorsal con una espina y seis radios, pectoral con una espina y 11 radios y la anal con 10 radios (García-Dávila et al., 2018).



Figura 12. *Pseudoplatystoma tigrinum* (puma zúngaro) (MINAM, 2009).

Puma zúngaro (*P. tigrinum*) es un pez de cuerpo alargado y redondo, alcanza 1.30 m. de longitud y 25 kg de peso. Dorso oscuro y blanco ventralmente, con bandas negras muy irregulares y que se conectan en el dorso con las del lado opuesto. Cabeza larga y achatada, presenta un estrechamiento en la parte media de la cabeza, con una ranura profunda, continuada hasta la base del proceso occipital; ojos en posición superior, boca terminal, mandíbula superior proyectada levemente sobre la inferior. La aleta adiposa tiene el mismo patrón de coloración que el resto del cuerpo. Aletas dorsal, anal y caudal con puntos negros. Los lóbulos de la aleta caudal son redondeados. Las espinas de las aletas dorsal y pectoral están bien desarrolladas, pero no son notables porque están encajadas en una gruesa piel. Las aletas dorsal, caudal y anal presentan manchas conspicuas. Su cuerpo presenta bandas transversales oscuras, más o menos unidas por debajo con una banda lateral irregular (MINAM, 2009).



Figura 13. *Phractocephalus hemiliopterus* (pez torre) (García-Dávila et al., 2018).

Pez torre (*P. hemiliopterus*) es un pez tamaño, alcanzan tallas de hasta 1.20 m y 80 kg de peso. Cuerpo largo y robusto, su cabeza es grande y deprimida, su ancho considerablemente mayor que su altura, densamente osificada y achatada. Proceso supraoccipital largo, más o menos semicircular, extendiendo detrás del cráneo; dorso de la cabeza con vermiculaciones acanaladas. Los ojos son pequeños y se encuentran en posición superior. Boca subterminal, con dientes palatinos. Las barbillas maxilares no sobrepasan la aleta dorsal. Tiene una coloración muy vistosa, con el abdomen blanco, el

dorso marrón con pintas oscuras y las aletas de color anaranjado intenso, que le da un aspecto muy llamativo (García-Dávila et al., 2018).

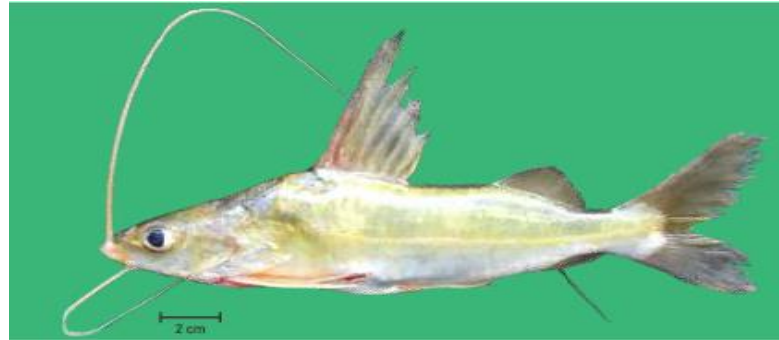


Figura 14. *Pimelodus blochii* (bagre) (García-Dávila et al., 2018).

Bagre (*P. blochii*) es una especie de porte mediano, alcanza 30 cm de longitud, presenta un cuerpo corto y robusto con una cabeza corta y boca pequeña. El color de esta especie varía de acuerdo al tamaño y el color del agua. Los juveniles tienen el cuerpo con fondo claro y tres a cuatro bandas grises oscuras longitudinales, mientras que los adultos con el dorso más oscuro que el vientre. Barbicelos maxilares largos, cuya longitud puede sobrepasar la aleta caudal. Los ojos son grandes, superiores con el margen libre. El proceso occipital que es bastante desarrollado de forma triangular que se une a la placa nugal. La aleta dorsal y las pectorales poseen una espina fuerte, aserrada y punzante. Aleta adiposa es corta y triangular, característica para este género. Aleta dorsal con una espina y seis radios; pectorales con una espina y nueve radios; pélvicas, anal y caudal con seis, 12 y 17 radios respectivamente (García-Dávila et al., 2018).

b) Familia Doradidae.



Figura 15. *Oxydoras niger* (cahuara) (García-Dávila et al., 2018).

Cahuara (*O. niger*) es la especie de porte grande, alcanzando más de 1 m de longitud, presenta un cuerpo robusto con una cabeza en forma cónica, larga y punteada, las placas laterales son largas y altas. Su boca es sub inferior sin dientes y el fondo del paladar con algunas papilas largas. Es de color marrón oscuro uniforme. Sus aletas son de color negro. Hocico cónico con barbillas simples y la aleta adiposa larga formando una quilla. Pedúnculo caudal sin fulcros laminadas. Espina dorsal y pectoral fuertes con sierras por ambas partes. Sierras laterales dispuestas desde la región humeral (18 a 23), las cuatro primeras sin acoplarse. Base de la aleta adiposa mucho más larga que la de la anal (García-Dávila et al., 2018).

2.2.2. Biodiversidad.

Este término biodiversidad es un concepto de enorme difusión, con un sentido amplio al referirse sobre la variación biológica que se da en la naturaleza en todos los niveles: diversidad genética, diversidad de los hábitats, diversidad de especies, diversidad de ecosistemas y diversidad de comunidades (Rodríguez, 2013).

Dependiendo de la escala a la que afrontemos un estudio, este condiciona de una manera definitiva como se mide la biodiversidad. Por lo tanto, de acuerdo al nivel de la



escala adoptaremos metodologías distintas, pero no necesariamente se desvinculan una de otra. La diversidad ha sido medida a través de diferentes formas siendo las más usuales el índice de Simpson y el índice de Shannon Weaver (Bozinovic, 2020).

2.2.3. Amazonía Peruana.

La Amazonía peruana se distingue en dos regiones: la selva alta y selva baja. La selva baja conocida de diferentes maneras como: bosque tropical amazónico, Omagua o cuenca amazónica viene a ser la más extensa del territorio peruano y se encuentra entre los 80 a 800 m.s.n.m. con una temperatura media de 28 °C y humedad de 75% relativamente alta, precipitaciones pluviales constantes y suelos heterogéneos. La selva alta está ubicada entre los 600 a 3,400 m.s.n.m. (Correa & Montoya, 2011).

Los ecosistemas acuáticos de la Amazonía albergan una muy amplia diversidad, se estima que en la Amazonía para el Perú existe 1,200 especies de peces, estos peces forman un recurso comercial y subsistencial para las comunidades amazónicas además formar parte muy importante para mantener el equilibrio de los ecosistemas amazónicos (García-Dávila et al., 2018).

2.2.4. Cuenca Amazónica.

Cuando hablamos de aguas amazónicas pensamos rápidamente en ríos sinuosos, anchos y turbios que se adentran en un bosque denso y permanente. Rara vez se analiza que las aguas amazónicas empiezan en los Andes, donde se descarga grandes cantidades de sedimentos que terminan en el océano Atlántico y que en conjunto con el bosque posee un rol muy importante en el ciclo del agua de la región tropical (WCS [Wildlife Conservation Society], 2021). En base a los diferentes niveles del río Amazonas en Iquitos, se determinó cuatro períodos hidrológicos en la cuenca amazónica que son:



creciente desde (marzo a mayo), media variante (junio a julio), vaciante (agosto a octubre) y media creciente (noviembre a febrero) (Barthem et al., 1995).

2.2.5. Ictiofauna Peruana.

El Perú actualmente tiene registrado 1,064 especies ícticas y se estima una proyección de 1,300 especies, su composición taxonomía es de 395 especies (37%) son Characiformes (llamados peces escamados), 393 especies (37%) son Siluriformes (los bagres) y 83 especies (8%) son Gymnotiformes (denominados peces eléctricos), conformando en conjunto Súper Orden Ostarhyophys (82%); seguidamente, se tiene una riqueza de 91 especies son perciformes (9%), 56 especies del orden Cyprinodontiformes (6%) por último los Clupeiformes (11 especies), Myliobatiformes (12 especies), Pleuronectiformes (seis especies), Beloniformes (cinco especies) y ocho órdenes más (12 especies), conformando un 4% del total, la familia más numerosa es la Characidae (254 especies, 25%) y la menor Curimatidae (34 especies, 3%) (Ortega et al., 2012); la riqueza de las especies de cuencas o áreas estudiadas en Perú es muy variante, pero se tiene registrado el llano Amazónico como una zona de alta diversidad y los Andes con pocas especies. En el Parque Nacional Bahuaja Sonene y la Reserva Nacional Tambopata se registró 232 especies (Foster et al., 1994). En recientes investigaciones en el río de Madre de Dios se registró 287 especies (Barthem et al., 2004).

2.2.6. Pesca en la Amazonía Peruana.

La pesca nos refleja la diversidad de los ecosistemas acuáticos en los cuales se realiza, ya que es una actividad compleja y por ende difícil de monitorear. Se estima más de 80 especies explotadas tenemos dentro grupos con problemas taxonómicos (García-Vásquez et al., 2009), también una complejidad es la actividad dividida en la pesca de subsistencia que es un 75% y pesca comercial 25% (Tello & Garcia, 2009). Esta pesca



comercial se centra en los desembarques de la flota reducida en los últimos años en regiones como Loreto o los que proviene de barcos, en la Amazonía peruana se tiene solo el registro de la pesca comercial que se da en las regiones de Loreto, Ucayali y Madre de Dios, en la región de Madre de Dios una de las especies más importantes es el boquichico (García-Dávila et al., 2018).

2.2.7. Comunidades Nativas.

Según la Ley N° 28736, “Ley para la protección de los pueblos indígenas u originarios que se encuentren en situación de aislamiento y en contacto inicial” tiene como objeto establecer la protección de los derechos de los Pueblos Indígenas de la Amazonía peruana que se encuentren aislados o en situación de contacto inicial, garantizando sus derechos a la vida y a la salud salvaguardando su integridad y existencia (Gobierno del Perú, 2006), en el ámbito del PNBS se tiene dos comunidades nativas

Comunidad nativa de Sonene.

Esta comunidad nativa alberga al grupo Ese’uja de familia lingüística Tacana, ubicado al margen izquierdo de la cuenca del Heath, un límite natural entre Perú y Bolivia, departamento de Madre de Dios, provincia y distrito de Tambopata, siendo reconocida el 27 de noviembre de 1984 y se titula el 19 de noviembre de 1987 su territorio, con una expansión de 3,857.60 ha. Los Ese’uja practican la caza, pesca, recolección, horticultura y en 1977 empezaron a vender madera. Esta comunidad está ubicado en perímetros del Parque Nacional Bahuaja Sonene (PNBS) y la Reserva de Tambopata (RNTAMB), para los Ese’uja la caza es una actividad importante en la dieta alimentaria, la cual les brinda proteínas (Urteaga, 2003), como muchos pueblos que se encuentran en la Amazonía los Ese’uja tiene una cercana relación con la naturaleza (Base de Datos de Pueblos Indígenas u Originarios [BDPI], 2017).



Comunidad Nativa de Palma Real.

Esta comunidad Ese'jeja ubicada río Madre de Dios (margen derecho) y la comunidad nativa Sonene además del río Palma Real Grande (Ministerio de Cultura - MINCETUR, 2018), dentro del perímetro del PNBS y la RNTAMB pertenecen al grupo de los Bahuaja o río Tambopata (Urteaga, 2003). El PNBS compromete las áreas usadas tradicionalmente para caza, pesca y recolección para uso de las comunidades nativas (Chirif & García Hierro, 2007).

2.3. MARCO CONCEPTUAL

Biomasa: En pesca la biomasa hace referencia al peso total de los organismos vivos o el peso total de una población de peces o un recurso pesquero (GreenFacts, 2022).

Diversidad Biológica: En ecología uno de los objetivos básicos es la cuantificación de la diversidad biológica; que son las diferentes especies presentes en los ecosistemas locales y la interacción dinámica que existe entre ellos que depende del número de especies presentes y el equilibrio demográfico entre ellas (Rodríguez, 2013).

Dominancia: Cuando una única o unas pocas especies predominan dentro de la comunidad, se les denomina a estos individuos dominantes. Dominancia viene a ser lo opuesto a la diversidad, siendo su índice básico el de Simpson, D, utilizándolo por lo general para medir la dominancia con valores que oscilan entre 0 y 1, donde 1 es la dominancia completa, refiriéndose a lo más numeroso entre las poblaciones, o entre especies, donde los individuos varían ampliamente por su tamaño, las especies dominantes por lo general logran su status a expensas de otras especies (Smith, 2007).

Comunidad Nativa: Según el Decreto Supremo 22175 del estado peruano, las comunidades nativas tienen origen en los grupos tribales de la selva y ceja de selva; están constituidas por conjuntos de familias vinculadas por los siguientes elementos



principales: idioma o dialecto; características culturales y sociales; tenencia y usufructo común y permanente de un mismo territorio con asentamiento nucleado o disperso (Ministerio de Cultura, 2021).

Recursos Hidrobiológicos: Se refieren a los organismos que pasan toda su vida o parte de ella en un ambiente acuático y son utilizados por el hombre en forma directa o indirectamente (Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego [MIDAGRI], 2015).

Pesca Artesanal: También conocida como pesca tradicional que proporciona alimentos y medios de subsistencia a un gran número de personas en todo el mundo, especialmente en los países en desarrollo. Este indicador estima la necesidad que tienen los individuos y los hogares de tener la oportunidad de capturar peces como fuente principal de proteínas o como un producto para vender o comercializar de forma local junto con otros alimentos de primera necesidad (Espesca, 2022).

Derechos Ancestrales: Son derechos colectivos reconocido en el Convenio 169 de la OIT (Organización Internacional del Trabajo) y en otras normas internacionales, que implica tener el reconocimiento y protección de la totalidad de hábitats de las regiones que ocupan o utilizan, así como el reconocimiento de las formas de administrar o de usar la tierra, según los conocimientos propios de los pueblos (Camero Berrios & Gonzales Icaza, 2018).



CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. ÁREA DE ESTUDIO

El Perú cuenta con 76 ANP (SERNANP, 2022), y el Parque Nacional Bahuaja Sonene (PNBS) es una de estas ANP la cual cuenta con una superficie oficial de 1'091,416 hectáreas, creado el 17 de Julio de 1996, con el Decreto Supremo N° 012-96-AG, extendiéndose en los departamentos de Madre de Dios y Puno, en las provincias de Tambopata, Carabaya y Sandia. Además de contar con ecosistemas únicos para el Perú como es la Sabana Tropical y tipos de bosque especiales como el bosque de nube, protegiendo el territorio ancestral de la Etnia Ese'jeja (SERNANP, 2015), en ese sentido las ANP están para contribuir al equilibrio entre la vida humana, la biodiversidad y el uso sostenible de recursos naturales, protegiendo legalmente la conservación, la diversidad biológica y el patrimonio natural para el desarrollo sostenible del país y en beneficio de toda la población (Castillo et al., 2021).

El PNBS es territorio ancestral de la etnia Ese'jeja, la cual pertenece a la familia lingüística Tacana, quienes en la actualidad se concentran en las áreas de propiedad comunal de Infierno, Palma Real y Sonene, y estas comunidades nativas colindan con el PNBS, además existe una cuarta comunidad nativa vecina, corresponde a la etnia Pukirieri de nombre Kotsimba, perteneciendo a la familia Harakmbut (SERNANP, 2022).

La investigación tiene su desarrollo en la cuenca Heath al interior del PNBS, este río tiene sus nacientes en el departamento de Puno con una longitud de 187 km aproximadamente y un ancho de 100 m promedio, su desembocadura es en el río Madre de Dios, en la parte baja es un típico río con aguas blancas, por su ubicación en la llanura



amazónica presenta sedimentos y sustratos con características serpenteantes y numerosas cochas de gran diversidad biológica importantes para el consumo humano, posee un clima cálido y húmedo (tropical), donde la presencia de mayor frecuencia de lluvias se da en noviembre hasta abril, con temperaturas de 25 y 30 C° aproximadamente, la época seca es de mayo a octubre con temperaturas desde 24 hasta 38 C° en verano y la época de lluvia desde noviembre hasta abril con precipitación anual de 2,400 m³ (SERNANP et al., 2017).

En este río se ubica la Estación Biológica y Puesto de Vigilancia y Control San Antonio del PNBS, donde se registra el ingreso y salida al interior del Parque de toda aquella persona con autorización previo de la jefatura del Parque, también se registra el ingreso y salida de la población de las Comunidades Nativas (Sonene y Palma Real) quienes tienen ingreso libre por sus derechos ancestrales, realizando aprovechamiento de los recursos de la cuenca Heath.

La Estación Biológica y Puesto de Vigilancia y Control San Antonio se encuentra ubicado en las coordenadas UTM 19 L 528485 y 8600976, para poder realizar el ingreso (previa autorización del Parque) se viaja desde la ciudad de Puerto Maldonado por el río Madre de Dios pasando por la Comunidad nativa de Palma Real, hasta llegar a la frontera con Bolivia, posteriormente se surca el río Heath donde se pasa por la Comunidad Nativa Sonene, tal recorrido lleva un aproximado de 8 horas, esto varía de acuerdo al nivel del río.

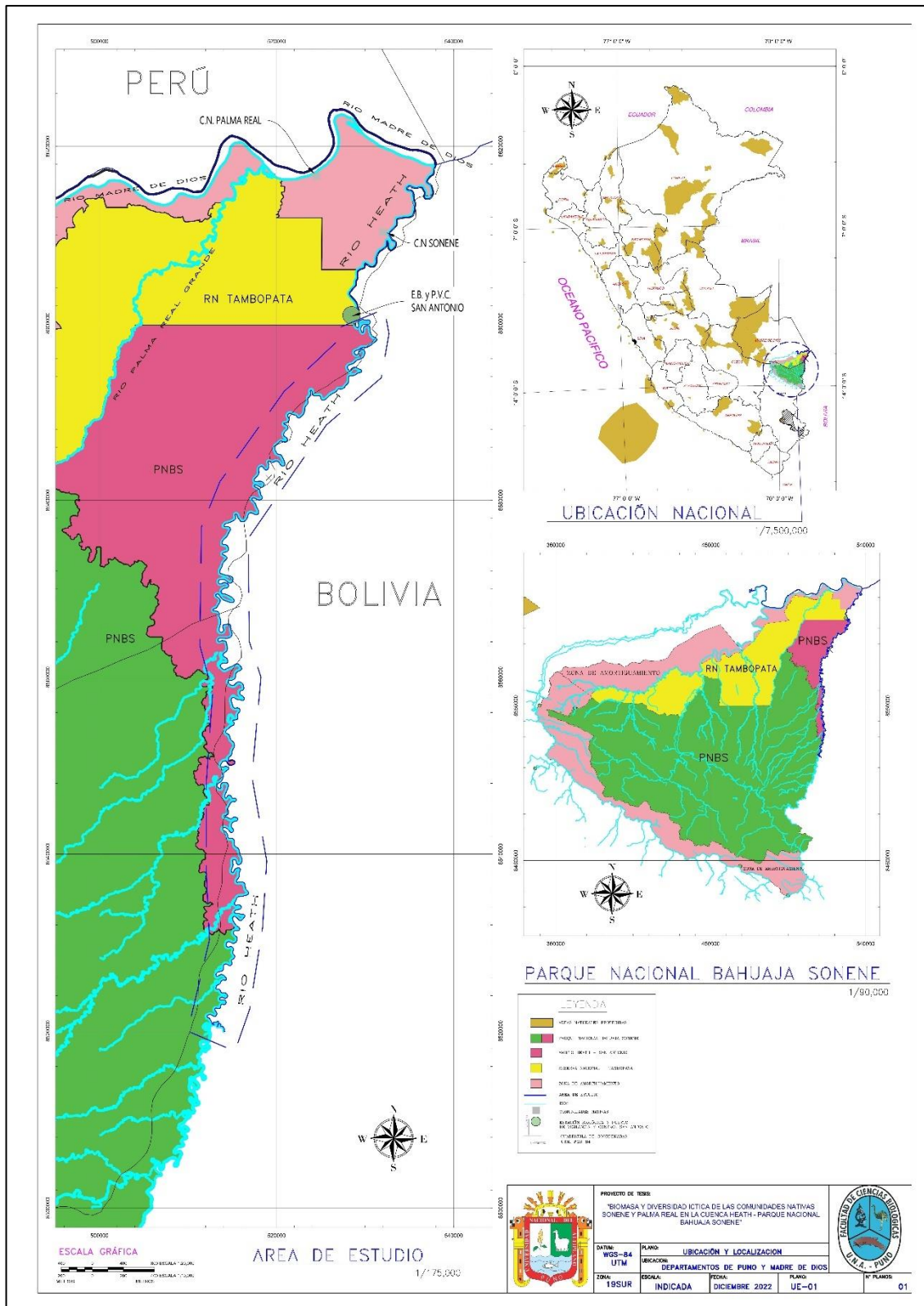


Figura 16. Ubicación del proyecto de tesis Cuenca Heath.



3.2. TIPO DE ESTUDIO

La presente investigación fue de tipo descriptivo, nos ha permitido obtener y conocer los datos de biomasa y diversidad de las especies ícticas aprovechadas por las Comunidades Nativas Sonene y Palma Real en los años 2019 – 2020 en la cuenca Heath al interior del PNBS.

3.3. MATERIALES

Dentro de los materiales usados para la toma de datos se utilizó dos cintas métrica de 60 cm y de dos m, tres balanzas romanas de 25 kg, 50 kg y de 100 kg para obtener la biomasa íctica de pesca aprovechada, el registro de los comuneros reconocidos dentro de las CCNN Sonene y Palma Real, una clave para identificación de órdenes y familias de peces de consumo de la Amazonía peruana (García-Dávila et al., 2018) y un formato de registro de pescadores e identificación de especies (Tabla 08, del Anexo). También se utilizó equipo para gabinete y análisis de información como una laptop donde se tabuló la información y se clasificó de acuerdo a los objetivos.

3.4. METODOLOGÍA

3.4.1. Biomasa íctica aprovechada por las Comunidades Nativas Sonene y Palma Real en la Cuenca Heath al interior del Parque Nacional Bahuaja Sonene.

La toma de datos se realizó desde enero del 2019 hasta diciembre del 2020, registrando la biomasa íctica y la cantidad de especies aprovechadas por los comuneros que ingresaban al interior del Parque Nacional Bahuaja Sonene, el registro se realizó en las instalaciones de la Estación Biológica y Puesto de Vigilancia y Control San Antonio, la frecuencia de la toma de datos fue realizada de acuerdo a la pesca de los comuneros nativos Ese'ejá tanto de Sonene como de Palma Real al salir de una campaña de pesca



(de 1 a 20 días), a cada comunero nativo se le realizó un registro mediante una ficha elaborada, anotando los siguientes datos: nombres y apellidos, procedencia, fecha de ingreso, fecha de salida, DNI, acompañantes, equipos de pesca, fecha de captura, especie aprovechada, cantidad, peso, talla, lugar, residuos sólidos, observaciones y firma (Tabla 08, del Anexo). Es el primer registro realizado de aprovechamiento íctico por parte de las comunidades nativas Ese'jeja en la cuenca del Heath al interior del PNBS con una ficha elaborada.

Para poder identificar las especies ícticas aprovechadas se utilizó una clave de órdenes y familias de peces de consumo de la amazonia peruana (García-Dávila et al., 2018), el libro Peces de Importancia Económica en la Cuenca Amazónica Colombiana (Salinas Coy & Agudelo Córdoba, 2000) y la guía de campo: Peces del Medio Amazonas (Bertaco, 2006), además del conocimiento de los comuneros nativos, los guardaparques y guardaparques comunales del PNBS para la identificación y correcto registro de las especies. No se realizó la colecta de especímenes por ser de propiedad del pescador y evitar algún conflicto social con las comunidades nativas, los comuneros nativos podrían interpretar que se les está decomisando las especies de pesca aprovechadas al momento de realizar el registro de pesca.

Para el primer objetivo se estimó la biomasa y la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) en kilogramo/tiempo en días/persona para cada año (2019 y 2020) y para ambas comunidades nativas (Chávez-Martínez, 2017), es una característica de la captura artesanal el uso de espinel (anzuelos) por lo que se estandarizó este arte de pesca para todos los comuneros, de tal forma que la CPUE se definió como el peso total de captura (kilogramo) dividido por los días (d) de la campaña de pesca y la cantidad de personas involucradas dentro de la embarcación (pers.); los resultados fueron ordenando en tablas



Excel separando las especies aprovechadas, los pesos, la cantidad de individuos, la comunidad nativa donde pertenece el pescador, la cantidad de acompañantes, los meses y años de aprovechamiento. Expresando el total de biomasa aprovechada por cada comunidad nativa durante los años 2019 y 2020, mediante los meses y por comunidad nativa.

Para determinar la biomasa aprovechada y CPUE por comunidad nativa se utilizó la ayuda del programa Infostat versión 2020-I, donde se distribuyó por comunidad nativa, meses de aprovechamiento y biomasa total, utilizando la prueba estadística “T de student” y considerando que los datos son independientes (Sánchez Turcios, 2015), por tanto, se estableció que:

$H_0: \mu_1 \neq \mu_2$ (Existe diferencia significativa entre la biomasa íctica aprovechada por las comunidades nativas)

$H_1: \mu_1 = \mu_2$ (No existe diferencia significativa entre la biomasa íctica aprovechada por las comunidades nativas)

Usando la fórmula del estadístico de Prueba:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\frac{s_c^2}{n_1} + \frac{s_c^2}{n_2}}$$

Donde:

t = es “t” calculado.

\bar{x}_1 y \bar{x}_2 = son las medias muestrales

s_c^2 = varianza común



$$s_c^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

Grados de libertad:

$$gl = (n - 1)$$

Donde:

n = tamaño de la muestra

Y si la probabilidad de error (p) es mayor que el nivel de significancia se rechaza la hipótesis alternativa, Si la probabilidad de error (p) es menor que el nivel de significancia se acepta la hipótesis alternativa. Al final se contrasta el valor de T obtenido con el valor de T crítico que se obtiene de la tabla de T de student, si el resultado cae en la región de H_0 se acepta de lo contrario se rechaza.

Usando el programa Infostat 2020 con un nivel de significancia del 5% Se determino la diferencia significativa si el valor de $p < 0.05$ se rechaza la hipótesis nula y se acepta H_1 , es decir (existe diferencia significativa entre comunidades cativas) el programa no presenta el valor crítico, pero si la probabilidad de haber obtenido una prueba estadística tan extrema, esta probabilidad es p – valor (Corral, 2019).

3.4.2 Diversidad de especies ícticas.

La diversidad (llamada también biodiversidad) es un concepto muy importante en la ecología, definiéndose como la medida de composición de especies en número de especies y las abundancias relativas (Legendre & Legendre, 1998).

Para el análisis de datos del segundo objetivo se desarrolló una matriz de riqueza y abundancia a nivel de órdenes, familias y especies, por comunidad nativa y año de



aprovechamiento íctico. Se estimó la abundancia total y abundancia relativa, lo que nos permitió identificar las especies más aprovechadas por las comunidades nativas. Además, se pudo identificar los cambios en la diversidad de las especies.

Abundancia.

La abundancia se obtuvo mediante registro de los individuos colectados por las comunidades nativas (pescadores), detallando la especie, la comunidad nativa que hizo la colecta y el mes de aprovechamiento.

Índice de Abundancia.

El índice de abundancia relativa se obtuvo del número de individuos colectados de la especie entre el número total de las especies colectadas (Moreno, 2001).

$$IAR = \frac{N^{\circ} \text{ ind}}{N^{\circ} t \text{ ind}}$$

Donde:

$N^{\circ} \text{ ind}$ = Número de individuos colectados por la comunidad nativa

$N^{\circ} t \text{ ind}$ = Número total de individuos colectados por la comunidad nativa

Índice de Simpson.

$$IS = 1 - \sum p_i^2$$

Donde:

IS = índice de diversidad de Simpson

p_i^2 = abundancia proporcional de la especie, en la comunidad



Un sistema es más diverso si hay menos dominancia de especies y la distribución es más equitativa. Este índice tiene un rango de 0 a 1, donde 0 es diversidad baja y un máximo de $(1-1/S)$ en $S = N^\circ$ de especies. (Moreno, 2001). Su inverso se considera como un buen indicador de diversidad. (Feinsinger & Ventosa, 2014)

Con la ayuda del programa Excel se sistematizó la información recolectada del aprovechamiento íctico de los comuneros, clasificándolos por comunidad a la que perteneces, fecha, especie aprovechada, cantidad de individuos. Para luego hacer su procesamiento de información.

Índice de Shannon Wiener.

$$H' = - \sum p_i \ln p_i$$

Donde:

H' = Diversidad de especies

p_i = Proporción del número total de individuos de la especie correspondiente a i

La cantidad de datos obtenidos durante el año 2019 y 2020 no son suficientes para un análisis estadístico por mes o anual, debido a que los datos de las especies aprovechadas son muy irregulares existiendo una alta diferencia en el registro de aprovechamiento íctico mensual, de igual manera para el análisis anual los datos no son suficientes para un análisis estadístico, pero mediante los índices se puede determinar la diversidad.



CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. DETERMINACIÓN DE LA BIOMASA ÍCTICA APROVECHADA POR LA COMUNIDAD NATIVA SONENE Y LA COMUNIDAD NATIVA PALMA REAL DE LA CUENCA HEATH – PARQUE NACIONAL BAHUAJA SONENE

4.1.1. Biomasa íctica aprovechada por las Comunidades Nativas Sonene y Palma Real – 2019.

Se aprovechó un total de 2,559 kg/año de biomasa íctica de la cuenca del Heath al interior del PNBS por parte de las dos Comunidad Nativas (Sonene y Palma Real), desde enero hasta diciembre, siendo la C.N. de Sonene la que realizó un 82% de aprovechamiento de biomasa íctica con un total de 2,095 kg/año, Sonene se encuentra cerca de la cuenca del Heath, ya que su comunidad está ubicado a orillas del río; mientras que la Comunidad Nativa Palma Real aprovechó un 18% de biomasa íctica con un total de 464 kg/año (Figura 17). La C.N. Palma Real se encuentra ubicada en orillas del río Madre de Dios y es notable la diferencia de aprovechamiento de biomasa íctica. Esto se debe al número de incursiones pesqueras realizadas, siendo en la C.N. Sonene 79 incursiones pesqueras y en la C.N. Palma Real ocho incursiones en todo el año, también a esto tenemos que consideras los factores climáticos, las crecientes del río, la falta de embarcaciones, principalmente la distancia entre comunidades nativas y las zonas de aprovechamiento íctico dentro del PNBS.

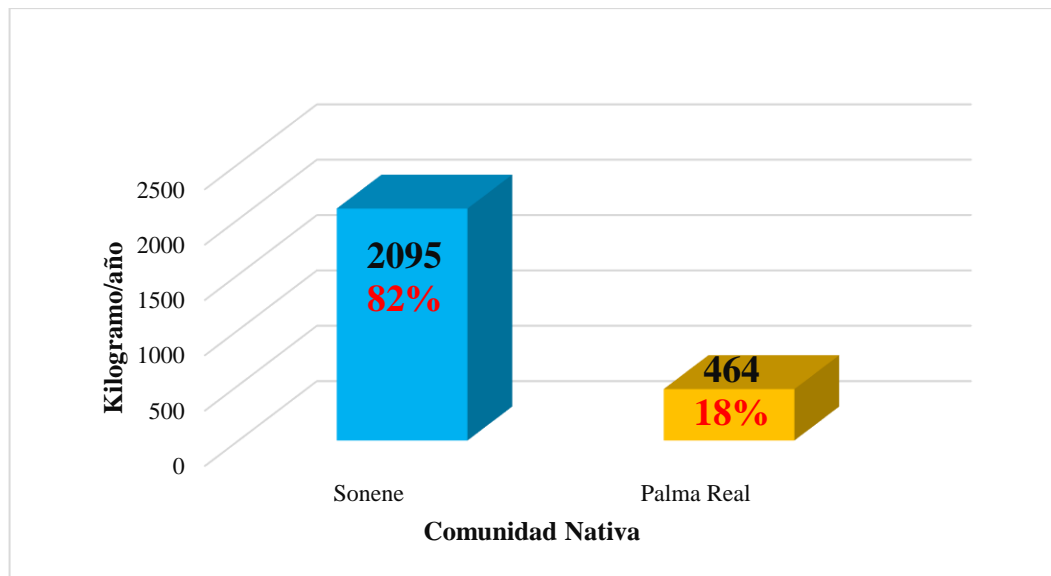


Figura 17. Biomasa total aprovechada en las Comunidades Nativas Sonene y Palma Real, año 2019.

Se observa el total de biomasa íctica aprovechada por la C.N. Sonene en el año 2019 al interior del Parque Nacional Bahuaja Sonene en la cuenca del Heath, es de 2,095 kg/año y la biomasa íctica aprovechada por la C.N. Palma Real en el mismo ámbito fue de 464 kg/año, lo cual nos da un total de 2,559 kg/año de biomasa íctica aprovechada en el interior del PNBS cuenca del Heath durante todo el año por las comunidades nativas.

Los datos mencionados en el presente trabajo se puede comparar con Coral et al. (2020), donde menciona que en Iberia para justificar un zarpe un pescador debe obtener mínimo 150 kg de biomasa íctica en un periodo de siete días, se estima 93 pescadores, y considerando que semanalmente por lo menos la tercera parte de sus pescadores incursionan, se calcula una biomasa íctica de 4,650 kg de aprovechamiento, la diferencia de pescadores existentes entre las comunidades es un factor importante en cuanto el aprovechamiento íctico, según el Censo Nacional 2017 la población de la C.N. Sonene es de 96 y de la C.N. Palma Real es de 256 (INEI, 2017), de los cuales solo 20 pescadores incursionaron por parte de la C.N. Sonene y cinco pescadores por parte la C.N. Palma Real, además se debe considerar factores como la tecnología, el tipo de pesca y la

rentabilidad en cuanto a la distancia del lugar de pesca y el lugar de comercio o punto final de la biomasa íctica.

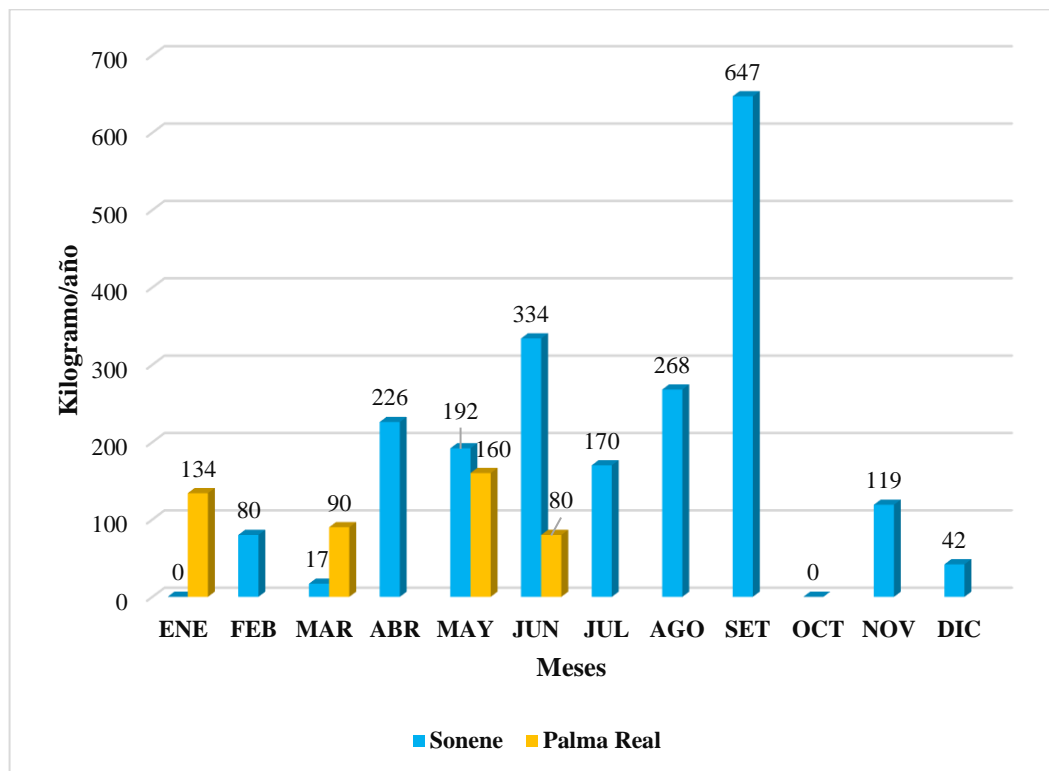


Figura 18. Biomasa de aprovechamiento íctico en río Heath comunidades Sonene y Palma Real, 2019.

Se observa que la C.N. de Sonene realizó un mayor aprovechamiento de la biomasa íctica, siendo el mes de septiembre el de mayor aprovechamiento con 647 kg/mes y en el mes de marzo el menor aprovechamiento íctico con 17 kg/mes. Pero también se ve que los meses de enero y octubre se realizaron incursiones pesqueras, pero sin tener éxito en el aprovechamiento pesquero íctico, esto debido a que en el mes de octubre se tiene identificado una creciente la cual los pobladores locales denominan “creciente Charapa” poniendo en riesgo la integridad de las embarcaciones que surquen el río Heath. Se dio un total de 79 incursiones pesqueras en la C.N. Sonene y solo ocho incursiones en la C.N. Palma Real, viendo una clara diferencia en las incursiones de aprovechamiento íctico del 91%.



La biomasa total de aprovechamiento íctico de la C.N. Palma Real en la cuenca del Heath se realizó los meses de enero, marzo, mayo y junio, siendo el mayor aprovechamiento el mes de mayo con 160 kg/mes y el menor en junio con 80 kg/mes, considerando que la Comunidad Indígena Flor de Ucayali realizó un aprovechamiento de 355.05 kg en los meses de septiembre hasta diciembre del 2010 en la cuenca de Utiquinia cumpliendo la demanda alimenticia de la comunidad según (Rosero, 2011), la biomasa total de aprovechamiento de la C.N. Palma Real de 464 kg cumple con la demanda alimenticia. Comparando los meses de aprovechamiento, en los cuales ambas Comunidades coincidieron en el aprovechamiento íctico, existe una gran diferencia en el mes de enero, ya que la C.N. Sonene no consigue aprovechamiento alguno y la C.N. Palma Real aprovecha 134 kg/mes, de igual manera en el mes de marzo existe mayor aprovechamiento por la C.N. Palma Real con 90 kg/mes a diferencia de la C.N. Sonene que obtiene 17 kg/mes, en el mes de mayo es superior la biomasa íctica de la C.N. Sonene con 192 kg/mes a comparación de los 160 kg/mes de la C.N. Palma Real, ya en el mes de junio se nota una gran variación en cuanto a la biomasa de aprovechamiento a favor de la C.N. Sonene con 334 kg/mes, a diferencia de la C.N. Palma Real con 80 kg/mes.

Tabla 1. Comparación de la biomasa íctica de aprovechamiento en el año 2019 entre las Comunidades Nativas Sonene y Palma Real en el río Heath.

Comunidad Nativa	Variable	n	Media 1	pHomVar	T	p-valor
Palma Real	Biomasa	12	38.67	0.0009	-2.42	0.0308
Sonene	Biomasa	12	174.58			

Como se muestra en la (tabla 1) una vez realizada la prueba *t de student* en el software Infostat para diferencia de dos medias, el valor de P (0.0308) es inferior a (0.05) por lo que aceptamos que, si existe diferencia significativa entre la biomasa íctica de aprovechamiento de la Comunidad Nativa Sonene y la biomasa íctica de aprovechamiento de la Comunidad Nativa Palma Real en el año 2019, de igual manera se

observa que el promedio de Biomasa en la C.N. Palma Real es de 38.67 kg/mes y en Sonene es de 174.58 kg/mes, determinando mayor biomasa de aprovechamiento íctico en la C.N. Sonene.

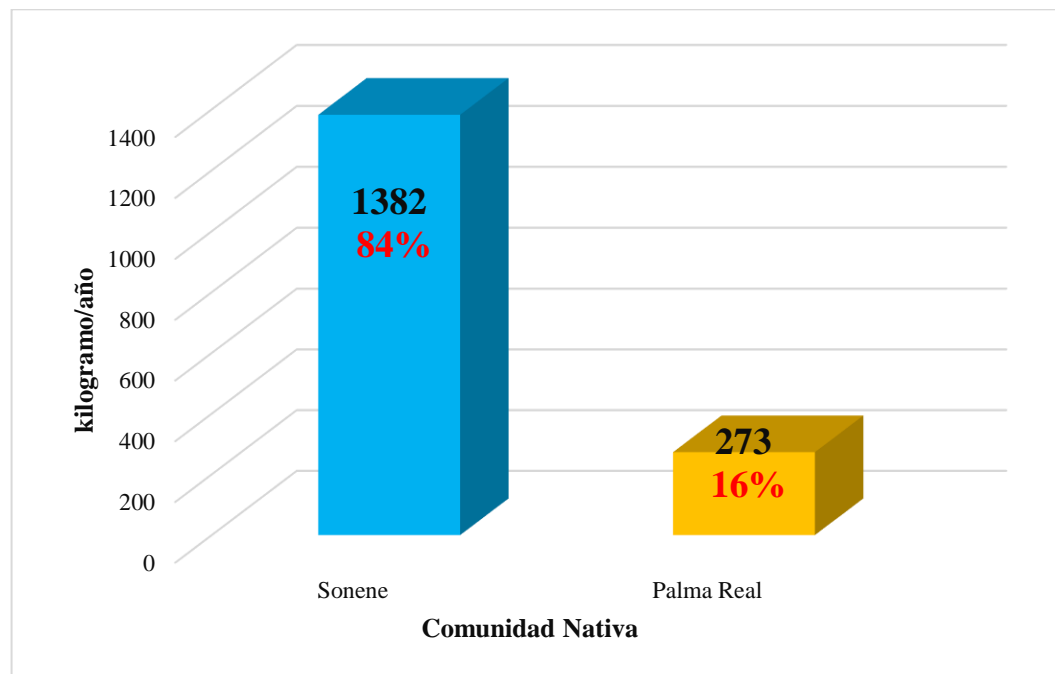


Figura 19. Biomasa total aprovechada en las Comunidades Nativas Sonene y Palma Real, año 2020.

Se observa el total de biomasa íctica aprovechada por la C.N. Sonene en el año 2020 al interior del Parque Nacional Bahuaja Sonene en la cuenca del Heath, es de 1,382 kg/año y la biomasa íctica aprovechada por la C.N. Palma Real en el mismo ámbito fue de 273 kg/año, lo cual nos da un total de 1,655 kg/año de biomasa íctica aprovechada en el interior del PNBS cuenca del Heath durante todo el año por las comunidades nativas, se puede ver una disminución en el aprovechamiento de biomasa íctica entre los años 2019 y 2020 en ambas comunidades nativas, en la C.N. Palma Real hay una diferencia de 191 kg/año y en la C.N. Sonene de 713 kg/año generando una diferencia total de 904 kg/año de biomasa íctica aprovechada entre ambos años. Esto ocurre por la disminución de incursiones pesqueras en la C.N. Sonene con un registro total de 57 incursiones, se observa también que la C.N. Palma Real aumentó a 11 incursiones y cambia a 3 meses su

aprovechamiento de biomasa íctica, siendo estos: junio, julio y agosto esto puede ser por la época donde se registra mayor pesca en época vaciante según Sanchez et al. (2013).

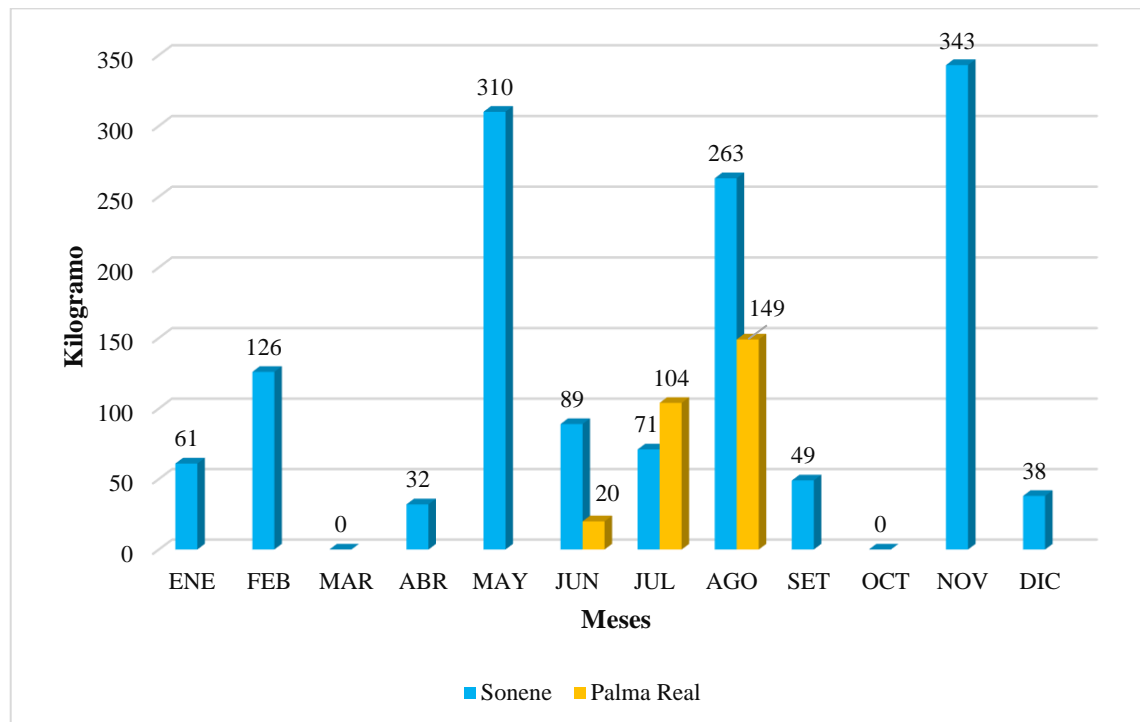


Figura 20. Biomasa de aprovechamiento íctico en río Heath de las comunidades Sonene y Palma Real, 2020.

Se observa que la C.N. Sonene ha realizado mayor aprovechamiento de biomasa íctica el mes de noviembre con 343 kg/mes y menor aprovechamiento el mes de abril con 32 kg/mes, pero es necesario mencionar que en los meses de marzo y octubre su biomasa íctica de aprovechamiento es 0 kg/mes, a pesar de tener incursiones pesqueras en ambos meses. Se ve el cambio de los meses de aprovechamiento de la C.N. Palma Real en el año 2020, también una coincidencia de 0 kg/mes de aprovechamiento íctico por parte de la C.N. Sonene en el año 2019 y 2020 en el mes de octubre, esto ocurre por la presencia de creciente del río Heath en el mes de octubre, esto coincide con la variación de aprovechamiento íctico del río Curaray que en periodo de creciente es de 1.49 kg/horas y en periodo de vaciante sube a 5.77 kg/horas, en el río Arabella y Napo en creciente (0.83 kg/hora – 0.57/kg/ horas) y en vaciante (1.62 kg/horas – 1.16 kg/horas) respectivamente

(García-Vásquez et al., 2014), las incursiones en este mes fueron de un día, disminuyendo el tiempo de aprovechamiento entre el ingreso, salida y tiempo de pesca.

Tabla 2. Comparación de la biomasa íctica de aprovechamiento en el año 2020 entre las Comunidades Nativas Sonene y Palma Real en el río Heath, aplicando la prueba *t* de student.

Comunidad Nativa	Variable	n	Media	pHomVar	T	p-valor
Palma Real	Biomasa	12	22.75	0.0064	-2.45	0.0272
Sonene	Biomasa	12	115.17			

Según los resultados de la (tabla 2) una vez realizada la prueba *t de student* en el software Infostat para diferencia de dos medias, el valor de P (0.0272) es inferior a (0.05), por lo que aceptamos que, la biomasa íctica de aprovechamiento de la Comunidad Nativa Sonene es diferente a la biomasa íctica de aprovechamiento de la Comunidad Nativa Palma Real en el año 2020, de igual manera se observa que el promedio de biomasa en la C.N. Palma Real es de 22.75 kg/mes y en Sonene es de 115.17 kg/mes. Determinando mayor biomasa de aprovechamiento íctico en la C.N. Sonene.

4.1.2. Captura por unidad de esfuerzo (CPUE) de pesca de las Comunidades Nativas Sonene y Palma Real en los años 2019 – 2020 en el interior del PNBS cuenca del Heath.

La Comunidad Nativa Palma Real tiene al Rio Madre de Dios y Rio Palma Real Gran cerca de su comunidad para realizar aprovechamiento, pero ingresa a realizar aprovechamiento íctico al interior del Parque Nacional Bahuaja Sonene porque según estudios se encontró en mujeres comuneras rastros superiores a 2 ug/g. de mercurio en el cabello lo cual se encuentra por encima del límite permisible de mercurio en el cabello, esto debido a la minería aurífera realizada en el rio Madre de Dios (Grandez et al., 2012), siendo esto ya un riesgo, porque muchas familias de C.N. Palma Real dependen de la

pesca, generando que busquen sustento en ámbitos con mejor calidad de ictiofauna y conservación como resulta ser el Parque Nacional Bahuaja Sonene. Una parte muy importante en la dieta de las comunidades Ese'ejá son los huevos de taricaya *Podocnemis unifilis*, por lo que en los meses de anidamiento buscan este sustento alimenticio en los meses de julio y agosto, complementando su dieta alimenticia, pero siendo el principal suplemento alimenticio el pescado, siendo este extraído de las fuentes hídricas como es el río Heath (Ministerio de Educación [MINEDU], 2018).

Tabla 3. Comparación de la captura por unidad de esfuerzo de pesca en el año 2019 entre las Comunidades Nativas Sonene y Palma Real en el río Heath, aplicando la prueba *t* de student.

Comunidad Nativa	Variable	n	Media	pHomVar	T	p-valor
Palma Real	CPUE	11	1.13	0.0141	-0.54	0.5921
Sonene	CPUE	57	1.56			

Como se muestra en la (tabla 3) una vez realizada la prueba *t de student* en el software Infostat para diferencia de dos medias, el valor de P (0.5921) es superior a (0.05) por lo que aceptamos, la CPUE entre las Comunidades Nativas Sonene y Palma real no es significativa en el año 2019, de igual manera se observa que el promedio de la CPUE en la C.N. Palma Real es de 1.13kg/días/persona y en Sonene es de 1.56 kg/días/persona, se tiene que considerar la diferencia de meses de aprovechamiento íctico, en la C.N. Sonene son los 12 meses y en Palma Real solo 4 meses en el año 2019, lo que generaría que no exista diferencia significativa en la CPUE, como se indica; existen 23 jefes de familia en la C.N. Sonene y 10 en la C.N. Palma Real (SERNANP et al., 2017) lo cual tendría que aumentar el esfuerzo de pesca en Palma Real, pero en el 2019 solo ingresaron un total de 5 jefes de familia (pescadores) por parte de Palma Real en un periodo de 4 meses, y un total de 19 jefes de familia (pescadores) por parte de C.N. Sonene pero en un periodo de 12 meses generando que no exista diferencia significativa entre ambas



comunidades, esto debido a que en cuatro meses y con menos incursiones pesqueras la C.N. Palma Real logró aproximarse a la media de CPUE de la C.N. Sonene.

Tabla 4. Comparación de la captura por unidad de esfuerzo de pesca en el año 2020 entre las Comunidades Nativas Sonene y Palma Real en el río Heath, aplicando la prueba t de student en el software Infostat.

Comunidad Nativa	Variable	n	Media	pHomVar	T	p-valor
Palma Real	CPUE	8	3.00	0.5383	1.55	0.1257
Sonene	CPUE	79	1.67			

Según la prueba t de student para diferencia de dos medias, el valor de P (0.1257) es superior a (0.05) por lo cual podemos concluir que no hay diferencia significativa en el año 2020 entre la CPUE de las comunidades nativas de Sonene y Palma real (tabla 4), de igual manera se observa que el promedio de la CPUE en la C.N. Palma Real es de 3.00 kg/días/pers. y en Sonene es de 1.67 kg/días/pers., se tiene que considerar la diferencia de meses de aprovechamiento íctico, siendo en la C.N. Sonene 12 meses y en Palma Real 3 meses en el año 2020, lo que generaría que existe diferencia significativa en la CPUE, la ausencia de datos sobre CPUE que nos dé el índice de abundancia de ictiofauna en diferentes ríos de la Amazonía peruana es algo que se viene dando mucho tiempo atrás (García-Vásquez et al., 2014), por tanto la comparación anual entre comunidades nos demuestra una realidad más exacta de la CPUE en la Amazonía peruana.



4.2. DETERMINACIÓN DE LA DIVERSIDAD DE ESPECIES ÍCTICAS APROVECHADAS DE LA COMUNIDAD NATIVA SONENE Y COMUNIDAD NATIVA PALMA REAL, DE LA CUENCA HEATH – PARQUE NACIONAL BAHUAJA SONENE

4.2.1. Abundancia de especies ícticas aprovechadas en los años 2019 y 2020 por las comunidades nativas Sonene y Palma Real.

Mediante el registro que se realizó en la Estación Biológica y Puesto de Vigilancia y Control San Antonio a los pescadores provenientes de las Comunidades Nativas Sonene y Palma Real que hicieron aprovechamiento íctico en el interior del Parque Nacional Bahuaja Sonene se logró identificar un total de cuatro órdenes, nueve familias y 15 especies en total que fueron aprovechadas durante el periodo de dos años (2019 y 2020) por las comunidades Ese eja, donde las especies con mayor aprovechamiento por ambas comunidades fueron: *Piaractus brachypomus*, *Leiarius marmoratus*, *Pseudoplatystoma punctifer* y *Zungaro zungaro*. Es preciso mencionar la variación por épocas de vaciante y creciente como indica (Chuctaya, 2014), existe una diferencia de aprovechamiento por parte de Sonene en las especies: *Arapaima gigas*, *Prochilodus nigricans*, *Potamorhina altamazonica*, *Brycon amazonicus*, *Brachyplatystoma platynemum*, *Phractocephalus hemioliopus*, *Oxydoras niger* ya que Palma Real no consigue aprovechar estas especies ícticas durante la campaña del 2019 existiendo una diferencia de siete especies del total de 13 por parte de los pescadores de la C.N. Palma Real, esto puede ser debido a la época de pesca que realiza la C.N. Palma Real y a las incursiones pesqueras que realizó la C.N. Sonene, las cuales fueron durante todos los meses, además se tiene que considerar las zonas y distancia de pesca en la cuenca Heath. También se puede notar la diferencia que hay en la campaña del 2020 donde Palma Real no realiza el aprovechamiento de *Arapaima gigas*, *Prochilodus nigricans*, *Potamorhina altamazonica*, *Brycon amazonicus*,



Rhaphiodon vulpinus, *Plagioscion squamosissimus*, *Brachyplatystoma platynemum*, *Pseudoplatystoma tigrinum*, *Phractocephalus hemiliopterus* esto se podría relacionar a la disminución de incursiones pesqueras a solo tres meses (junio, julio y agosto) por parte de la C.N. Palma Real y que algunas de estas especies migran para su reproducción en los meses de diciembre a marzo formando cardúmenes, esto aumenta la posibilidad de pesca por parte de los comuneros nativos durante esta época la cual no aprovecho la C.N. Palma Real a diferencia de la C.N. Sonene, en cuanto a la especie *Pimelodus blochii* la C.N. Sonene no le da mucho valor comercial ya que puede pescar otras especies de mayor valor alimenticio o económico a diferencia de Palma Real que aprovecha todas las especies que considere por sus pocas incursiones que realiza en cada campaña anual.

Tabla 5. Especies de aprovechamiento íctico registrados de las Comunidades Nativas: Sonene y Palma Real en los años 2019 y 2020 al interior del Parque Nacional Bahuaja Sonene.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	2019 Sonene	2019 Palma Real	2020 Sonene	2020 Palma Real
OSTEOGLO-SSIFORMES	Arapaimidae	1 <i>Arapaima gigas</i> (Schinz, 1822)	Paiche	X		X	
	Prochilodontidae	2 <i>Prochilodus nigricans</i> (Agassiz, 1829)	Boquichico	X		X	
	Serrasalminidae	3 <i>Piaractus brachypomus</i> (Cuvier, 1818)	Paco	X	X	X	X
CHARACIFORMES	Curimatidae	4 <i>Potamorhina altamazonica</i> (Cope, 1878)	Yahuarachi	X		X	
	Bryconidae	5 <i>Brycon amazonicus</i> (Agassiz, 1829)	Sábalo	X		X	
	Cynodontidae	6 <i>Rhaphiodon vulpinus</i> (Spix y Agassiz, 1829)	Chambira	X	X	X	
PERCIFORMES	Sciaenidae	7 <i>Plagioscion squamosissimus</i> (Heckel, 1840)	Corvina	X	X	X	
		8 <i>Leiarius marmoratus</i> (Gill, 1870)	Ashara	X	X	X	X
		9 <i>Pseudoplatystoma punctifer</i> (Castelnau, 1855)	Doncella	X	X	X	X
		10 <i>Brachyplatystoma platynemum</i> (Boulenger, 1898)	Mota	X		X	
SILURIFORMES	Pimelodidae	1 <i>Zungaro zungaro</i> (Humboldt, 1821)	Zungaro negro	X	X	X	X
		2 <i>Pseudoplatystoma tigrinum</i> (Valenciennes, 1840)	Puma Zúngaro			X	
	Doradidae	3 <i>Phractocephalus hemioliopus</i> (Bloch & Schneider, 1801)	Pez torre	X		X	
		4 <i>Pimelodus blochii</i> Valenciennes, 1840	Bagre				X
		5 <i>Oxydoras niger</i> (Valenciennes, 1821)	Cahuara	X			

El total de especies aprovechadas durante la campaña del 2019 por ambas comunidades nos da una mejor vista sobre la cantidad de individuos y la diferencia que existe entre ambas comunidades. Ese eje, en cuanto a la extracción de individuos, García et al. (2017) menciona que analizó 9,917 individuos, considerando que en nuestra

recolección de datos se obtuvo un total de 493 peces aprovechados por los Ese'jeja resalta claramente la variación debido a los artes de aparejo, ya que los comuneros nativos solo usan espinel y anzuelo, es decir una forma de pesca artesanal y la diferencia es notable ya que para los estudios de ictiofauna se usa malla con diferentes tipos de medida de acuerdo al estudio a realizar.

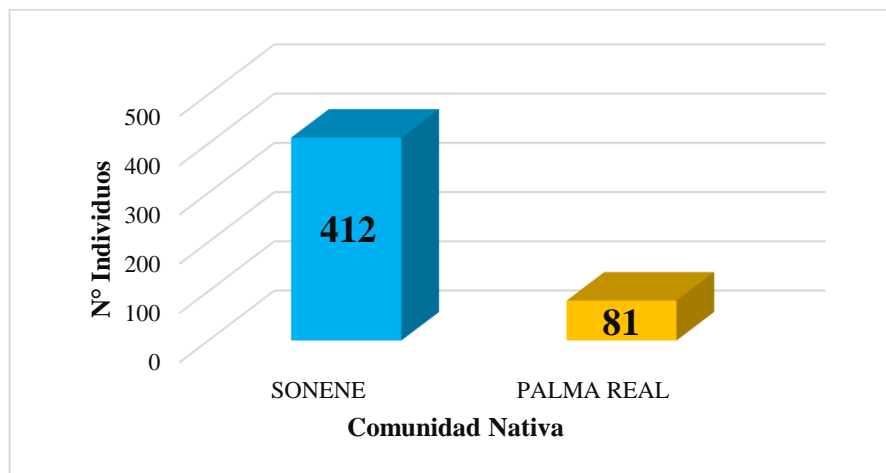


Figura 21. Número de individuos totales del aprovechamiento íctico en río Heath de las comunidades Sonene y Palma Real, año 2019.

Se observa una diferencia entre las Comunidades Nativas Palma Real y Sonene sobre las especies aprovechadas en el año 2019, siendo las especies con mayor IAR de la C.N. Palma Real a comparación de C.N. Sonene son *Pseudoplatystoma punctifer* (Palma Real = 38.272; y Sonene = 16.748), *Piaractus brachypomus* (Palma Real = 25.926 y Sonene = 19.175), *Leiarius marmoratus* (Palma Real = 23.457 y Sonene = 6.796) y *Rhaphiodon vulpinus* (Palma Real = 6.173 y Sonene = 0.243) y una similitud en *Plagioscion squamosissimus* (Palma Real = 1.235 y Sonene = 1.214), en la especie *Zungaro zungaro* (Sonene= 7.282 y Palma Real = 4.938), la C.N. Sonene muestra mayor IAR. La C.N. Sonene realizó el aprovechamiento único de las siguientes especies: *Potamorhina altamazonica* (16.990), *Prochilodus nigricans* (12.864), *Brycon amazonicus* (10.922), *Arapaima gigas* (3.398), *Brachyplatystoma platynemum* (3.155), *Oxydoras niger* (0.971) y *Phractocephalus hemioliopus* (0.243) según Calixto et al.

(2014) el orden Characiformes y Siluriformes son los más diversos, lo que se sustenta con nuestro estudio de aprovechamiento de ictiofauna en ambas comunidades nativas. También se ve que el mayor aprovechamiento es de *Piaractus brachypomus*, seguido de *Potamorhina altamazonica* y *Pseudoplatystoma punctifer* por parte de la C.N. Sonene y en la C.N. Palma Real su mayor extracción fue *P. punctifer*.

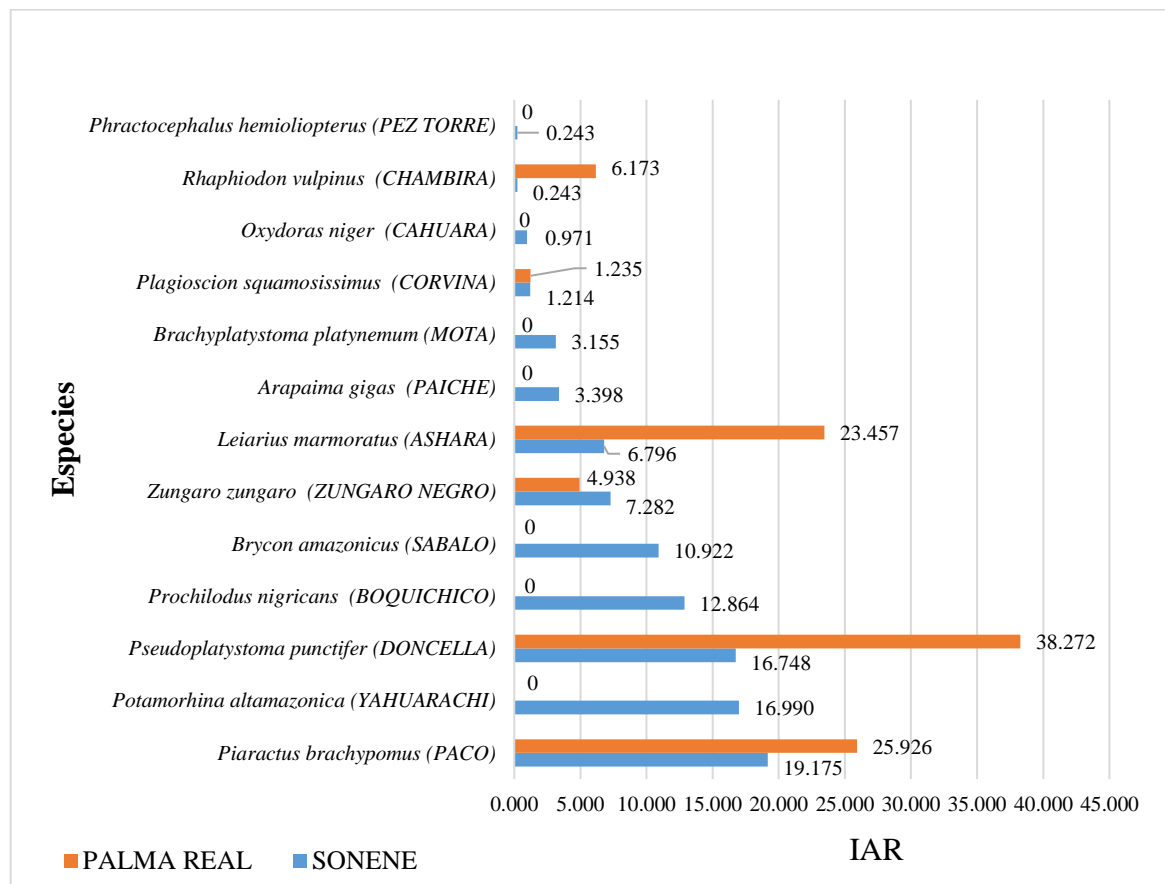


Figura 22. IAR de especies ícticas aprovechadas en el río Heath al interior del PNBS por las Comunidades Nativas Sonene y Palma Real, año 2019.

En el 2020 se registró un total de 434 individuos aprovechados por la C.N. Sonene y 53 individuos por parte de C.N. Palma Real; en la C.N. Sonene se registró un total de 19 pescadores con 57 incursiones durante el año 2020, y por la C.N. Palma Real ocho pescadores con 11 incursiones realizadas durante los meses de junio, julio y agosto en el año 2020.

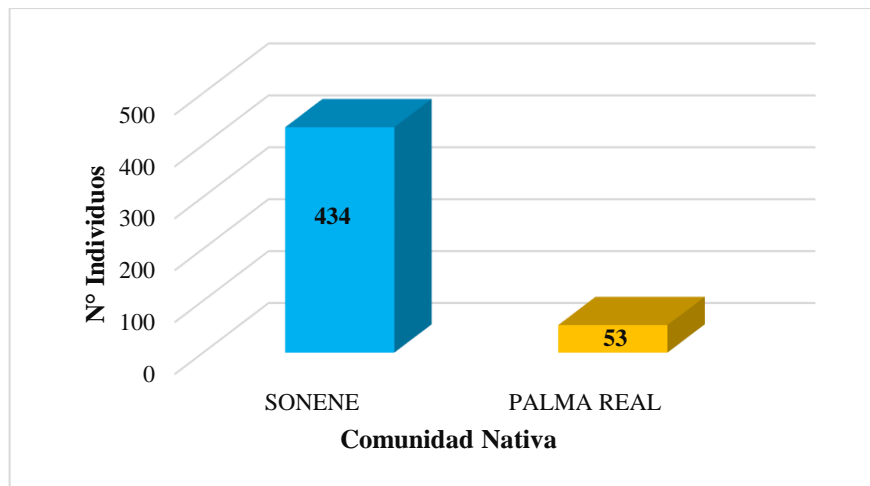


Figura 23. Número de individuos totales del aprovechamiento íctico en río Heath de las comunidades Sonene y Palma Real, año 2020.

En el año 2020 también se observa una diferencia entre las Comunidades Nativas Palma Real y Sonene sobre las especies aprovechadas, obteniendo a las especies con mayor IAR en la C.N. Palma Real a comparación de C.N Sonene donde: *Pseudoplatystoma punctifer* (Palma Real = 50.943 y Sonene = 8.9486), *Piaractus brachypomus* (Palma Real = 20.755 y Sonene = 5.069) y *Leiarius marmoratus* (Palma Real = 18.868 y Sonene = 1.843) y una similitud en *Zungaro zungaro* (Palma Real = 5.069 y Sonene = 6.452), en la especie *Pimelodus blochii* (Palma Real = 3.774) solo la C.N. Palma Real hace su aprovechamiento este año. La C.N. de Sonene realiza el aprovechamiento único de igual manera en las siguientes especies: *Brycon amazonicus* (42.396), *Potamorhina altamazonica* (20.507), *Prochilodus nigricans* (10.829), *Arapaima gigas* (1.843), *Brachyplatystoma platynemum* (1.152), el mismo IAR en *Plagioscion squamosissimus*, *Rhaphiodon vulpinus*, *Pseudoplatystoma tigrinum* y *Phractocephalus hemioliopus* (=0.230).

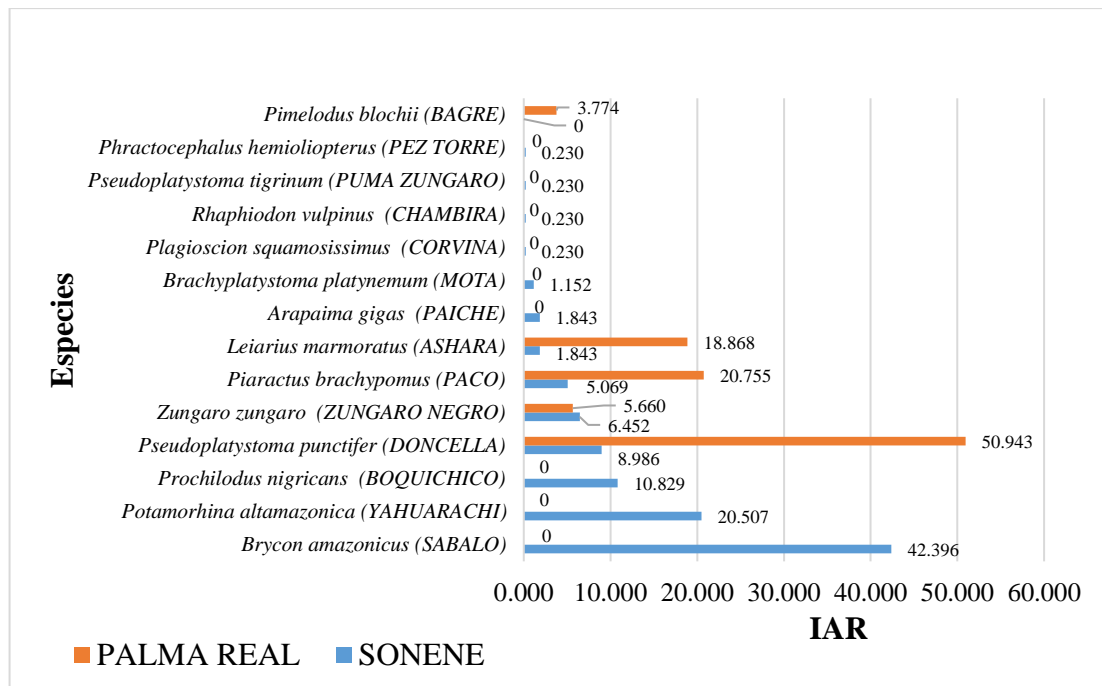


Figura 24. IAR de especies ícticas aprovechadas en el río Heath al interior del PNBS por las Comunidades Nativas Sonene y Palma Real, año 2020.

SERNANP et al. (2017) mencionan que en la cuenca del río Heath las especies de mayor importancia pesquera son: *Pseudoplatystoma punctifer*, *Piaractus brachypomus*, *Zungaro zungaro* y *Prochilodus nigricans*; existe mayor aprovechamiento en *Pseudoplatystoma punctifer* y *Piaractus brachypomus*, por parte de las dos comunidades nativas en ambos años, pero también es necesario mencionar, que no es tan elevado el consumo de *Piaractus brachypomus*, existiendo otras especies por encima de esta, inclusive la C.N. Palma Real no realizó aprovechamiento de *Prochilodus nigricans*, el aprovechamiento de *Pseudoplatystoma punctifer* (doncella) coincide con ser es una especie muy consumida y valorada en la región de Madre de Dios (García-Dávila et al., 2018) también García et al. (2017) indica que existe mayor aprovechamiento de los órdenes Characiformes, Siluriformes concordando con los registros obtenidos por parte de ambas comunidades nativas.



4.2.2. Diversidad de especies ícticas aprovechadas en los años 2019 y 2020 en las comunidades nativas Sonene y Palma Real.

Para determinar la diversidad íctica aprovechada por las comunidades nativas Sonene y Palma Real se realizó índices de diversidad, el índice de Shannon fue calculado de acuerdo al número de registro de cada especie aprovechada por las comunidades nativas durante los años 2019 y 2020, en la C.N. de Sonene se registró un total de 412 individuos en el 2019 y 434 individuo en el 2020 y en la C.N. de Palma Real se registró 81 individuos en el 2019 y 53 individuo en el 2020. Se calculo los índices por campaña anual, debido a la alta desigualdad de registros pesqueros entre ambas comunidades.

El índice de Simpson de aprovechamiento íctico para las comunidades nativas fueron: C.N. de Sonene $IS = 0.87$ en el año 2019 y $IS = 0.75$ en el año 2020 y para la C.N. de Palma Real $IS = 0.72$ en el año 2019 y $IS = 0.66$ en el año 2020 (tabla 6) lo que nos indica que existe mayor dominancia en el aprovechamiento íctico que se realizó en la C.N. de Palma Real, contrastando que a mayor dominancia menor es la diversidad (Smith, 2007), se determinó también que la diversidad de aprovechamiento íctico es mayor en el año 2019 para ambas comunidades nativas al existir una disminución del índice en el año 2020, esto se daría debido a que en el año 2019 se realizó una mayor cantidad de incursiones pesqueras por parte de la C.N. de Sonene con un total de 79 incursiones pesqueras en el año 2019 y 57 incursiones pesqueras en el 2020. En cambio, en la C.N de Palma Real sucede un aumento de incursiones pesqueras siendo ocho incursiones pesqueras en el año 2019 y 11 incursiones pesqueras en el año 2020, cambiando los meses de aprovechamiento a tres meses (junio, julio y agosto) en el año 2020, estos meses los Ese'jea realizan aprovechamiento de huevos de *Podocnemis unifilis* (taricaya) (SERNANP et al., 2017) por lo que se volvería prioritario la extracción de huevos de *Podocnemis unifilis* y quedaría en segundo plano el aprovechamiento pesquero dando

como consecuencia la disminución de la diversidad íctica aprovechada por la C.N. de Palma Real.

En el índice de Shannon se obtuvo para la C.N. de Sonene $H' = 2.15$ en el año 2019 y $H' = 1.73$ en el año 2020; indicando una diversidad normal en el año 2019 y una diversidad baja en el año 2020 lo que se da por la disminución de incursiones pesqueras por parte de la C.N. de Sonene. En la C.N. de Palma Real se obtiene $H' = 1.43$ en el año 2019 y $H' = 1.27$ en el año 2020 (tabla 7) reflejando una baja diversidad íctica aprovechada que se puede atribuir a la gran diferencia que existe entre las incursiones pesqueras realizadas por ambas comunidades nativas y que la C.N. de Palma Real realizó la extracción en hábitats donde no se posee la suficiente heterogeneidad, (Walter & Haynes, 2006) esto puede ser debido a las diferentes cochas y confluencias que existen en la cuenca Heath.

Tabla 6. Índice de Diversidad de las especies ícticas aprovechadas por la comunidad nativa Sonene en el año 2019 y 2020.

N°	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	Total/ de		Total/ de	
			individuos	%	individuos	%
			2019		2020	
1	Serrasalmidae	<i>Piaractus brachipomus</i>	79	19.17	22	5.07
2	Curimatidae	<i>Potamorhina altamazonica</i>	70	16.99	89	20.51
3	Bryconidae:	<i>Brycon amazonicus</i>	45	10.92	184	42.40
4	Prochilodontidae	<i>Prochilodus nigricans</i>	53	12.86	47	10.83
5	Cynodontidae	<i>Rhaphiodon vulpinus</i>	1	0.24	1	0.23
6	Doradidae	<i>Oxydoras niger</i>	4	0.97		
7	Arapaimidae	<i>Arapaima gigas</i>	14	3.40	8	1.84
8	Sciaenidae	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	5	1.21	1	0.23
9	Pimelodidae	<i>Brachyplatystoma platynemum</i>	13	3.16	5	1.15
10		<i>Zungaro zungaro</i>	30	7.28	28	6.45
11		<i>Phractocephalus hemiliopterus</i>	1	0.24	1	0.23
12		<i>Pseudoplatystoma tigrinum</i>			1	0.23
13		<i>Pseudoplatystoma punctifer</i>	69	16.75	39	8.99
14		<i>Leiarius marmoratus</i>	28	6.80	8	1.84
Total			412	100%	434	100%
IS			0.87		0.75	
H'			2.15		1.73	

En el 2019 se puede observar una mayor extracción de peces por parte de Sonene en *Piaractus brachypomus* con un 19.17 %, de *Potamorhina altamazonica* 16.99% y de *Pseudoplatystoma punctifer* 16.75% y en el 2020 *Brycon amazonicus* 42.40% y *Potamorhina altamazonica* 20.51%, estas especies concuerdan como las más aprovechadas por los Ese'ija según los registros del (SERNANP et al., 2017).

Dentro de las especies mayor aprovechadas por los comuneros nativos de Palma Real en el 2019 se identificó a *Pseudoplatystoma punctifer* con 38.27%, *Piaractus brachypomus* 25.93 % y *Leiarius marmoratus* 23.46 % y en el 2020 a *Pseudoplatystoma punctifer* con 50.94% y *Piaractus brachypomus* 20.75% la especie *Leiarius marmoratus* es la única que no concuerda con los registros del (SERNANP et al., 2017), esta especie tiene un alto valor proteínico del 28% como lo demuestra (Mora-Sánchez et al., 2010) por lo tanto debe ser importante en la dieta de los Comuneros Nativos de Palma Real.

Tabla 7. Índice de Diversidad de las especies ícticas aprovechadas por la comunidad nativa Palma Real en el año 2019 y 2020.

N°	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	2019		2020	
			Total/ de individuos	%	Total/ de individuos	%
1	Pimelodidae	<i>Pseudoplatystoma punctifer</i>	31	38.27	27	50.94
2		<i>Zungaro zungaro</i>	4	4.94	3	5.66
3		<i>Leiarius marmoratus</i>	19	23.46	10	18.87
4		<i>Pimelodus blochii</i>			2	3.77
5	Sciaenidae	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	1	1.23		
6	Cynodontidae	<i>Rhaphiodon vulpinus</i>	5	6.17		
7	Serrasalminidae	<i>Piaractus brachypomus</i>	21	25.93	11	20.75
Total			81	100%	53	100%
IS			0.72		0.66	
H'			1.43		1.27.	

El total de familias aprovechadas por los Ese'ija según el registro durante los años 2019 y 2020 fueron de nueve familias: Arapaimidae, Prochilodontidae. Serrasalminidae,



Curimatidae, Bryconidae, Cynodontidae, Sciaenidae, Pimelodidae y Doradidae, la C.N. de Sonene en el año 2019 no realiza el aprovechamiento de la especie *Pseudoplatystoma tigrinum* y en el año 2020 no realiza el aprovechamiento de la especie *Oxydoras niger* esto se puede atribuir al tipo de carnada usado y el lugar de pesca, ya que estas especies se encuentran en pozas más profundas (García- Davila et al., 2018). En la C.N. de Palma Real se realizó el aprovechamiento de cuatro familias: Pimelodidae, Sciaenidae, Cynodontidae Serrasalmididae durante los años 2019 y 2020, la especie *Pimelodus blochii* no es aprovechada en el año 2019 y en el año 2020 la especie *Plagioscion squamosissimus* con *Rhaphiodon vulpinus* no son aprovechadas se puede atribuir esto al tipo de carnada y a la zona de pesca, ya que estas especies se encuentran en los caños y afluentes del río (Salinas Coy & Agudelo Córdoba, 2000).

El aumento de incursiones pesqueras en la cuenca Heath al interior del Parque Nacional Bahuaja Sonene durante el año 2020 por parte de la C.N. de Palma Real manifiesta el interés para conseguir mayor extracción de recurso alimenticio, considerando que su población se encuentra a orillas del río Madre de Dios y este posee índices de mercurio debido a la extracción de minería ilegal que se realiza en su cuenca y afluentes (Tello, 2002) y el río Palma Real Grande que se encuentra ubicado a cercanías de su población posee de igual manera actividad minera ilegal, se puede comprender el interés de aprovechamiento íctico dentro de la cuenca Heath ya que se no existe actividad ilegal presumible y debería tener un buen estado de conservación por estar dentro de una Área Natural Protegida.



V. CONCLUSIONES

- En el río Heath al interior del Parque Nacional Bahuaja Sonene durante el año 2019 se estimó un total de 2,556 kg de biomasa íctica aprovechada, donde la comunidad nativa Sonene aprovecho el 82% de biomasa íctica y la comunidad nativa de Palma Real un 18% de biomasa íctica. En el año 2020 se registró una disminución del aprovechamiento de biomasa íctica obteniendo un total de 1,655 kg de biomasa íctica aprovechada, y la comunidad nativa de Sonene aprovecho un 84% de biomasa íctica a diferencia de la comunidad nativa de Palma Real que aprovecho un 16% de biomasa íctica.
- En el año 2019 se registró un total de 493 individuos ícticos aprovechados en el río Heath por parte de los Ese'jeja, la comunidad nativa de Sonene aprovechó un 84% de individuos, identificando cuatro ordenes, nueve familias y 13 especies ícticas, en la comunidad nativa de Palma Real se aprovechó un 16% de individuos, identificando tres órdenes, cuatro familias y seis especies ícticas. En el año 2020 se aprovechó un total de 487 individuos, la comunidad nativa de Sonene aprovecho el 89% identificando cuatro ordenes, ocho familias y 14 especies ícticas, la comunidad nativa de Palma Real aprovecho un 11%, identificando dos órdenes, dos familias y cinco especies ícticas.
- La comunidad nativa Sonene presentó mayor diversidad de especies ícticas aprovechadas en el año 2019 $IS= 0.87$ indicando una diversidad alta, en el año 2020 disminuyo su índice obteniendo un $IS= 0.75$ indicando perdida de diversidad íctica aprovechada, en la comunidad nativa de Palma Real durante el año 2019 se obtiene $IS= 0.72$, pero en el año 2020 disminuye obteniendo $IS= 0.66$ baja diversidad íctica aprovechada. En el año 2019 Shannon nos da el valor > 2 para la comunidad nativa de Sonene y en el año 2020 nos da el valor de < 2 para las dos comunidades nativas.



VI. RECOMENDACIONES

- Continuar con el registro pesquero en la Estación Biológica y Puesto de Vigilancia y Control San Antonio, capacitando al personal que realiza esta labor continuamente para evitar sesgar datos y seguir analizando esta información.
- Realizar campañas de concientización sobre la importancia de estas especies ícticas en las comunidades nativas, para evitar la explotación de este recurso pesquero.
- Implementar épocas de veda dentro del Parque Nacional Bahuaja Sonene, para que el recurso pesquero pueda aumentar y no terminar dañando o modificando negativamente el ecosistema y los recursos que provee a las comunidades nativas.
- Realizar un plan de manejo pesquero para *Pseudoplatystoma punctifer*, *Potamorhina altamazonica*, *Brycon amazonicus* y *Piaractus brachypomus*, especies altamente consumidas por las comunidades nativas para ver beneficios sociales ambientales y económicos en la población.



VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alvarez, J., & Shany, N. (2012). Una experiencia de gestión participativa de la biodiversidad con comunidades amazónicas. *Revista Peruana de Biología*, 19(2), 223–232. <https://doi.org/10.15381/rpb.v19i2.846>
- Araujo Flores, J. M. (2016). Caracterización de la biodiversidad acuática en la cuenca Andino-Amazónica de Madre de Dios - Perú. *Historia*, 616.
- Araujo, J. (2010). Informe Hidrobiológico Reserva Nacional Tambopata y Parque Nacional Bahuaja Sonene. *Sernanp*, 116.
- Argote Soliz, A., Van Damme, P. A., Macnaughton, A., & Carvajal-Vallejo, F. M. (2016). *Pesca artesanal en la Amazonia boliviana: Un estudio de caso en la Tierra Comunitaria de Origen Multiétnico II (Pando y Beni)*. February 2016.
- Barthem, R. B., & Fabré, N. N. (2004). Biología e diversidade dos recursos pesqueiros da Amazônia. *A Pesca e Os Recursos Pesqueiros Na Amazônia Brasileira*, April 2017, 17–62.
- Barthem, R. B., Guerra, H., & Valderrama, M. (1995). *Diagnostico de los recursos hidrobiologicos del amazonas*. 162.
- Base de datos de Pueblos Indígenos u Originarios [BDPI]. (2017). *Ficha pueblo Ese Eja*. 1–5.
- Bertaco, V. A. (2006). Peces del medio Amazonas: región de Leticia. *Neotropical Ichthyology*, 4(4), 461–461. <https://doi.org/10.1590/s1679-62252006000400011>
- Bozinovic, F. (2020). ¿Qué Es La Biodiversidad? *Biodiversidad Para Jóvenes Diversos*,



12–25. <https://doi.org/10.2307/j.ctv14rmqrs.3>

- Calixto Méndez, L., Fasabi, R. P., Pawlak, B. A., Pitman, N., Rivera Chávez, L., Rojas Moscoso, J. I., Vela Collantes, M., & Vriesendorp, C. (2014). Perú : Matsés. In *Perú : Matsés* (Issue February 2015). <https://doi.org/10.5962/bhl.title.96719>
- Camero Berrios, P., & Gonzales Icaza, I. (2018). Los Pueblos Indígenas y sus Derechos al Territorio y a los Recursos Naturales. In A. y R. N. – D. Derecho & implementada por la D. G. für I. Z. (GIZ) G. P. P. C. Cooperación alemana para el desarrollo (Eds.), *Derechos de los Pueblos Indígenas en el Perú* (p. 54).
- Campos, L. (2001). Historia biológica del Paiche o Pirarucu, *Arapaima gigas* (Cuvier) y bases para su cultivo en la Amazonia. *Instituto de Investigaciones de La Amazonia Peruana*, 27.
- Castillo, L., Satalaya, C., Paredes, U., Encalada, M., & Rodríguez, J. (2021). Las Áreas Naturales Protegidas en el Perú: Fortalecimiento de la gobernanza en el marco de la Agenda 2030 y los ODS. *Documento de Política En Control Gubernamental*, 59.
- Chávez-Martínez, K. (2017). *Interacción entre el tursión (Tursiops truncatus) y la pesca artesanal de Alvarado, Veracruz, en función de la captura, calidad nutricional y composición isotópica de la comunidad de peces*. 76.
- Chernoff, B., Willink, P. W., Conservation International., & Rapid Assessment Program (Conservation International) (1999). *A biological assessment of the aquatic ecosystems of the upper Río Orthon basin, Pando, Bolivia*.
- Chirif, A., & García Hierro, P. (2007). Marcando Territorio. Progresos y Limitaciones de la Titulación de Territorios Indígenas en la Amazonía. In *Journal of Chemical*



Information and Modeling (Vol. 53, Issue 9).

- Chuctaya, J. (2014). *Diversidad de la Ictiofauna y variaciones espacio temporales en los ambientes Lénticos de la cuenca del río Ampiyacu (Loreto) en el período agosto 2009 – julio 2010*. 178.
- Coral, P., Flores, F., Jordan, D., Guizado, F., Fernandez, V., & Carpio, E. (2020). *Actualización del Plan de Manejo Pesquero en el río Tahuamanu 2020 – 2024* (C. F.-F. P. Ingrid Chalán (ed.); 2da. edici). Biblioteca Nacional del Perú N° 2021-06796.
- Corral, L. (2019). *Estadística y técnicas experimentales para la investigación biológica*.
- Correa, E., & Ortega, H. (2011). Diversidad y variación estacional de peces en la cuenca baja del río Nanay, Perú. *Revista Peruana de Biología*, 17(1), 37–42.
<https://doi.org/10.15381/rpb.v17i1.48>
- Correa, R., & Montoya, R. R. (2011). Proyecto de mejoramiento de la calidad educativa. “*Memorándum de Entendimiento Instituto de Investigaciones de La Amazonía Peruana – Gran Tierra Energy Perú S.R.L.,*” 1–47.
- Bogotá-Gregory, J., Acosta-Santos, A., & Agudelo-Córdoba, E. (2020). Los peces del Camino Andakí en la transición andino-amazónica. Río Pescado (cuenca del río Caquetá). *Revista Colombiana Amazónica*, August, 125–143.
- Díaz, R., & Miranda, J. J. (2012). Áreas Naturales Protegidas en el Perú: Efectos sobre la Deforestación y su relación con el Bienestar de la Población Amazónica Informe Final. *Instituto de Estudios Peruanos [IEP]*, 1–44.
<https://centroderecursos.cultura.pe/sites/default/files/rb/pdf/areasNaturales>



Protegidas en el Peru.pdf

- Espesca. (2022). *Pesca artesanal o tradicional ¿en que consiste este tipo de arte milenario?* Blog de La Pesca.
- Feinsinger, P., & Ventosa, I. (2014). *Suplemento decenal al texto “El diseño de estudios de campo para la conservación de la biodiversidad.”. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.*
- Foster, R. B., Parker III, T. A., Gentry, A. H., Emmons, L. H., Chicchón, A., Schulenberg, T., Rodríguez, L., Lamas, G., Otrtega, H., Ocochea, J., & Wust, W. (1994). The Tambopata-Candamo Reserved Zone of Southeastern Perú: A Biological Assessment Conservation Priorities: The Role of RAP. In *Conservation Biology* (Issue November).
- García- Dávila, C., Sánchez, H., Flores, M., Mejía, J., Angulo, C., Castro, D., Estivals, G., García, A., Vargas, G., Nolorbe, C., Nuñez, J., Mariac, C., Duponchelle, F., & Renno, J. (2018). *Peces De Consumo De La Amazonía Peruana*. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP).
- García-Vásquez, A. R., Sánchez-Ribeiro, H., Rodríguez-Viena, R., Montreuil-Frias, V. H., Vargas, G., Tello-Martín, J. S., & Duponchelle, F. (2009). Hábitos Alimenticios Del Dorado *Brachyplatystoma rousseauxii* (Castelnau, 1855) en la amazonía peruana. *Folia Amazónica*, 18(1–2), 7. <https://doi.org/10.24841/fa.v18i1-2.333>
- García-Vásquez, A. R., Vargas, G., Sánchez-Ribeiro, H., Ismiño-Orbe, R. A., Nolorbe-Payahua, C., García-Dávila, C. R., Chota-Macuyama, W., & Tello-Martín, J. S. (2014). Recursos Pesqueros Y Pesca En Los Ríos Curaray, Arabela Y Napo (Amazonía Peruana). *Folia Amazónica*, 23(2), 95.



<https://doi.org/10.24841/fa.v23i2.15>

- García-Vásquez, A. R., Vargas, G., Tello-Martín, J. S., & Duponchelle, F. (2012). Desembarque De Pescado Fresco En La Ciudad De Iquitos, Región Loretoamazonía Peruana. *Folia Amazónica*, 21(1–2), 45. <https://doi.org/10.24841/fa.v21i1-2.31>
- García, M. G. Q., Del Águila, M. H., Tarazona, J., & Ortega, H. (2017). Ictiofauna de la cuenca del río Aguaytía. Ucayali. Perú. *Revista Peruana de Biología*, 24(4), 331–342. <https://doi.org/10.15381/rpb.v24i4.14061>
- Glauciney, M. M., Kelly, F., Carlos, F., & Carvalho, E. (2015). Abundância e diversidade de peixes predadores em lagos de várzea na amazônica central. *Rev Colombiana Cienc Anim*, 7(1), 50–57.
- Gobierno del Perú. (2006). Ley para la protección de pueblos indígenas u originarios en situación de aislamiento y en situación de contacto inicial. *Congreso de La República*.
- Gobierno Regional de Madre de Dios [GOREMAD], & Instituto de Investigación de la Amazonía Peruana [IIAP]. (2008). *Propuesta de Zonificación ecológica y económica del departamento de Madre de Dios*. 21(1), 1–9. <http://journal.um-surabaya.ac.id/index.php/JKM/article/view/2203>
- Grandez, U., Gonzalo, R., Ronceros, M., Bedoya, V., Grandez, C., & Pérez, Z. (2012). *Niveles de mercurio en cabello de mujeres en una comunidad nativa, Madre de Dios, Perú*. 2012(Figura 2), 1–6. https://repositoriodigital.minam.gob.pe/bitstream/handle/123456789/520/OBINA_M_MI_19.pdf?sequence=1&isAllowed=y



GreenFacts. (2022). *Biomasa*. Scientific Board.

Instituto Nacional De Estadística E Informática [INEI]. (2017). *Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades nativas y comunidades campesinas*. 478.

Legendre, P., & Legendre, L. (1998). Numerical Ecology, 2nd edition. (*Developments in Environmental Modelling*, 20), 24, 870.
<https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

Lozano-Gonzalez, D. A., & Lozano de Mosquera, L. A. (2018). Recuperación de prácticas ancestrales de caza y pesca en comunidades negras e indígenas en las cuencas del Atrato y Baudó, Chocó. *Revista Bioetnia*, 15(1), 98–106.
<https://doi.org/10.51641/bioetnia.v15i1.194>

Ministerio de Educación [MINEDU]. (2018). *Aprendiendo a vivir sanos y sin anemia*.
<https://repositorio.minedu.gob.pe/handle/20.500.12799/8567>

Ministerio de Cultura. (2021). *Base de Datos de Pueblos Indígenas u Originarios BDPI*.
Portal de Transparencia.

Ministerio de Cultura - MINCETUR. (2018). *Lengua ese eja: ISO (ese) Pueblos*. 3–6.

Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego [MIDAGRI]. (2015). *Recursos hidrobiológicos*. Fanpage.

Ministerio del Ambiente. (2009). Amazonía, Guía ilustrada de Flora y Fauna. In S. I. S.A (Ed.), *The Medical journal of Australia*. <https://doi.org/10.5694/j.1326-5377.1962.tb26211.x>

Mora-Sánchez, J. A., Moyetones, F., & Jover-Cerda, M. (2010). Crecimiento,



- aprovechamiento nutritivo y rendimiento de la canal del bagre yaque, *Leiarius marmoratus* (Gill 1870) en jaulas flotantes. *Revista AquaTIC*, 33(Figura 1), 10–21.
- Moreno, C. E. (2001). Metodos para medir la biodiversidad. In *Syria Studies* (Vol. 7, Issue 1).
- Nolorbe, C., Sanchez, H., & García, C. (2015). Evaluación De La Íctiofauna De La Zona Baja Del Río Orosa En Época De Assessment of the Ichthyofauna of the Lower Orosa River During the Low- Water Season of 2011 , Loreto - Peru Folia. *Folia Amazonica*, 24(2), 163–178.
- Ortega, H., Chocano, L., Palma, C., & Samanez, I. (2011). Biota acuática en la Amazonía Peruana: diversidad y usos como indicadores ambientales en el Bajo Urubamba (Cusco - Ucayali). *Revista Peruana de Biología*, 17(1), 29–35.
<https://doi.org/10.15381/rpb.v17i1.47>
- Ortega, H., Hidalgo, M., Trevejo, G., Correa, E., Cortijo, A. M., Meza, V., & Espino, J. (2012). Lista anotada de los peces de aguas continentales del Perú. In *Memorias Museo de Historia Natural, U.N.M.S.M.*
- Palacios, V., & Ortega, H. (2009). Diversidad ictiológica del Río Inambari, Madre de Dios, Perú; Ichthyological diversity of Inambari River, Madre de Dios, Peru. *Facultad de Ciencias Biológicas*, 15(2), 59–64.
- Ministerio de la Producción [PRODUCE]. (2015). *Anuario Estadístico Pesquero y Acuícola 2013*. 1–113. www.produce.gob.pe
- Ricce, R. (2022). *Composición y diversidad de la ictiofauna de las lagunas meándricas del Parque Nacional del Manu, Madre de Dios, en el periodo de Aguas Bajas 2012*.



Universidad Nacional Mayor de San Marcos Facultad de Ciencias Biológicas
Escuela Profesional de Ciencias Biológicas.

Ríos, J., Alvarez, J., Raygada, V., & Araújo, A. (2007). *Plan de manejo adaptativo de cochas en el ámbito de la RNAM.*

Rodríguez, J. (2013). Ecología. In *News.Ge* (3ra edición).

Rosero, L. (2011). *Caracterización de los sistemas extractivos de peces en la comunidad indígena flor de ucayali, cuenca del Utiquinia, Ucayali, Peru.* Universidad Nacional De Ucayali.

Salinas Coy, Y., & Agudelo Córdoba, E. (2000). *Peces Importancia Economica En La Cuenca Amazonica Colombiana.* Instituto Amazonico de Investigaciones Cientificas, SINCHI- Ministerio del Medio Ambiente.

Salvador, T., & Peter, B. (2006). La Pesquería comercial de Loreto con énfasis en el análisis de la relación entre captura y esfuerzo pesquero de la flota comercial de Iquitos, Cuenca Del Amazonas (Perú). *Folia Amazónica*, 12(1–2), 123.
<https://doi.org/10.24841/fa.v12i1-2.128>

San Ramon, J. (1994). Perfiles históricos de la amazonía peruana. In *Perfiles Históricos de la Amazonía Peruana* (pp. 39–96).

Sanchez, H., Nolorbe, C., Garcia, A., Ismino, R., Chota, W., Tello, S., & Garcia-Davila, C. (2013). Diversidad y Abundancia de peces en los rios Arabela y Curaray (Cuenca del Rio Napo) en Epoca de vaciente y creciente del 2012, Amazonia Peruana. *Folia Amazónica*, 22(1–2), 43–47.

Sánchez Turcios, R. A. (2015). T-Student. Usos y abusos. *Revista Mexicana de*



Cardiologia, 26(1), 59–61.

Santos, D. (2017). Caracterización hidrológica de la región Madre de Dios Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI). *Dirección de Hidrología. Diciembre*.

Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado [SERNANP]. (2015). *Plan Maestro del Parque Nacional Bahuaja Sonene 2015 2019*.

Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado [SERNANP], FRANKFURT, Z. S., DIREPRO, & FONDO DE LAS AMERICAS, P. (2017). *Plan De Manejo Pesquero Comunitario En La Cuenca Del Río Heath (lado peruano) 2017 – 2021*. 89.

Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado [SERNANP]. (2022). *Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado*.

Sharp, A. (2018). *¿ Conservar o Consumir? El impacto de las Áreas Naturales Protegidas en la Seguridad y la Soberanía Alimentaria de la Gente Indígena en Madre de Dios, Perú*.
https://digitalcollections.sit.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=3961&context=isp_collection

Tello, S., & Garcia, A. (2009). La Pesquería De Grandes Bagres En La Región Loreto. *Instituto de Investigaciones de La Amazonía Peruana*, 28.

Torres, M., Sampaya, J., Calderon, E., & Arimuya, F. (2018). Monitoreo De La Abundancia De Arapaima Gigas En La Cuenca Baja Del Río Pacaya, Reserva Nacional Pacaya Samiria, Amazonía Peruana. *Folia Amazónica*, 26(2), 175–186.



<https://doi.org/10.24841/fa.v26i2.426>

- Urteaga, P. (2003). Comunidad nativa y derecho: dos experiencias en Madre de Dios-Perú. *Foro Jurídico, Pospisil 1969*, 1–27.
- Van Brakel, M. (2012). *Desarrollo sostenible de la acuicultura: ¿Una alternativa para el manejo de recursos pesqueros en la Amazonía?* 1–17.
- Van Damme, P. A., Carvajal-Vallejos, F. M., & Molina Carpio, J. (2011). Los peces y delfines de la Amazonía boliviana: hábitats, potencialidades y amenazas. *Los Peces y Delfines de La Amazonía Boliviana: Hábitats, Potencialidades y Amenazas*, 495.
- Vela, A., Zorrilla, L., García-Vásquez, A. R., & Dañino-Pérez, A. M. (2013). Análisis De Los Desembarques De Pescado Fresco En La Ciudad De Pucallpa, Región Ucayali. *Folia Amazónica*, 22(1–2), 7. <https://doi.org/10.24841/fa.v22i1-2.27>
- Walter, R. P., & Haynes, J. M. (2006). Fish and coral community structure are related on shallow water patch reefs near San Salvador, Bahamas. *Bulletin of Marine Science*, 79(2), 365-374
- Wildlife Conservation Society [WCS]. (2021). *Aguas Amazónicas*. Wcs Peru.



ANEXOS

Tabla 8. Formato de registro de pescadores e identificación de especies.

Nombres y Apellidos:			DNI:		
Procedencia:			_____		
Fecha de ingreso:		Hora de ingreso:		Firma:	
Lugar máximo de pesca:					
Acompañantes:			Equipos de pesca:		
Fecha de salida:			Hora de salida:		
Fecha de captura	Especie aprovechada	Cantidad	Peso (kg)	Talla (cm)	Lugar
Residuos sólidos:					
Observaciones:					



Tabla 9. Lista de pescadores año 2019.

Pescadores registrados /2019	Procedencia	N° de incursiones pesqueras
Alberto Viaeja Sehua	Sonene	4
Alex Sehue Huajohuajo	Sonene	1
Antonio Tiashi Pino	Sonene	5
Benjamin Huajohuajo Jona	Sonene	11
Carlos Huajo Huajo	Sonene	6
Dicomenes Pikichehue Sonihua	Sonene	8
Eddy Heyner Tucha Huajohuajo	Sonene	1
Eddy Tucha Melgar	Sonene	2
Efrain Sehue Huajohuajo	Sonene	2
Fernando Dejavisio Pesha	Sonene	4
Gregorio Huajohuajo Jona	Sonene	1
Javier Viaeja Pikichehue	Sonene	5
Liborio Chumbille Yajo	Sonene	1
Manuel Alcides Viaeja Yojaje	Sonene	2
Manuel Viaeja Sehua	Sonene	8
Marquito Denis Sehue Huajohuajo	Sonene	1
Oliver Gojan Arellano Zevallos	Sonene	1
Rafael Viaeja Sehua	Sonene	3
Santiago Pikichehue Sonihua	Sonene	13
Alejandro Yojaje Chaeta	Palma Real	2
Arturo Chaeta Shanocua	Palma Real	1
Enoc Huarojehua Viaeja	Palma Real	1
Gregorio Mejec Biashemo	Palma Real	1
Jacinto Saavedra Shatahua	Palma Real	3

Tabla 10. Lista de pescadores año 2020.

Pescadores registrados /2020	Procedencia	N° de incursiones pesqueras
Alberto Viaeja Sehua	Sonene	2
Alex Sehue Huajohuajo	Sonene	5
Ancelino Huajohuajo Pikichehue	Sonene	5
Andres Pikichehue Sonihua	Sonene	2
Antonio Tiashi Pino	Sonene	5
Benjamin Huajohuajo Jona	Sonene	5
Bride Linser Dejavisio Ochoa	Sonene	1
Carlos Huajo Huajo	Sonene	2
Dicomenes Pikichehue Sonihua	Sonene	3
Eddy Heyner Tucha Huajohuajo	Sonene	1
Eddy Tucha Melgar	Sonene	2
Efrain Sehue Huajohuajo	Sonene	2
Fernando Dejavisio Pasha	Sonene	7
Gregorio Huajohuajo Jona	Sonene	3
Heimer Addinson Tucha Huajohuajo	Sonene	2
Liborio Chumbille Yajo	Sonene	1
Marquitos Sehua Huajohuajo	Sonene	1
Santiago Pikichehue Sonihua	Sonene	7
Santiago Pikichehue Viaeja	Sonene	1
Alejandro Yojaje Chaeta	Palma Real	2
Arturo Chaeta Shanocua	Palma Real	2
Cecilio Yojaje Chaeta	Palma Real	1
German Viaeja Ekiney	Palma Real	1
Jacinto Saavedra Shatahua	Palma Real	1
Lucio Yojaje Chaeta	Palma Real	1
Rojer Saavedra Heyahijia	Palma Real	2
Wilfredo Smit Ramirez Bermudez	Palma Real	1



Figura 25. Estación Biológica y Puesto de Vigilancia y Control San Antonio – PNBS.



Figura 26. Río Heath límite Natural Perú (margen izquierdo) – Bolivia (margen Derecho).



Figura 27. Confluencia del río Heath y el río Madre de Dios.



Figura 28. Comuneros Ese'jea registro de la población.



Figura 29. Comunidad Nativa Sonene.



Figura 30. Verificación de especie: *Pseudoplatystoma tigrinum*.



Figura 31. Registro de peso de un ejemplar de *Pseudoplatystoma punctifer*.



Figura 32. Registro de pescador en la oficina de la EB y PVC San Antonio.



Figura 33. Registro del traslado en congelador por parte de los comuneros nativos de las especies: *Zungaro zungaro*, *Leiarius marmoratus*, *Pseudoplatystoma punctifer* y *Brachyplatystoma platynemum*.



Figura 34. Registro nocturno de ejemplar de *Pseudoplatystoma punctifer*.



Figura 35. Registro de embarcaciones de pesca en el puerto de la EB y PVC San Antonio.



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Servicio Nacional de Áreas Naturales
Protegidas por el Estado

PARQUE NACIONAL
BAHUAJA SONENE

"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

AUTORIZACION DE INGRESO N° 040 - 2021 - SERNANP-PNBS.J.

El que suscribe, David Felix Aranibar Huaquisto, Jefe del Parque Nacional Bahuja Sonene - SERNANP, autoriza el ingreso del investigador de la Universidad Nacional del Altiplano, al ámbito de control San Antonio del Parque Nacional Bahuja Sonene, conformado por las siguientes personas:

N°	Nombres Y Apellidos	DNI/Pasaporte	Nacionalidad	Cargo
1	Alex Raúl Flores Teves	46549876	Peruano	Responsable

Se emite la presente autorización basada en la solicitud presentada por el interesado y la necesidad de la jefatura del Parque nacional Bahuja Sonene de tener información de la pesca que existe en el río Heath. La persona en mención realizarán la investigación "Biomasa y diversidad ictica de las comunidad nativas Sonene y Palma Real en la cuenca del río heath – Parque nacional Bahuja Sonene".

El presente documento tiene validez para el ámbito de control Pamahuaca, durante este periodo el investigador se identificarán con sus respectivos documentos de identidad en la Estación Biológica San Antonio. Así mismo, se compromete a cumplir las siguientes normas de conducta al interior del Parque Nacional Bahuja Sonene:

- Portar** el presente documento, identificarse y registrarse en el la Estación Biologica San Antonio, tanto al ingresar como al salir del Parque Nacional Bahuja Sonene.
- Respetar las normas** del Parque Nacional Bahuja Sonene con respecto a la **no colecta** de especímenes de flora y fauna silvestre durante su estadía, excepto la cantidad y especie indicada en su investigación.
- No portar armas** de fuego.
- Respetar** las disposiciones del personal Guardaparque.
- No arrojar** desperdicios durante su estadía ni tampoco durante el transito al destino final.
- Los **residuos sólidos inorgánicos producidos durante su estadía deberán retornar** a la ciudad mas próxima y registrados en la Estación Biológica San Antonio.
- No transitar** por lugares no autorizadas.
- Las personas autorizadas en el presente documento, no podrá desarrollar actividades diferentes.
- Comunicar** cualquier ocurrencia durante su estadía en el Parque Nacional Bahuja Sonene.
- Respetar las normas de Bioseguridad para evitar contagios por el COVID 19**, uso de barbijos, distanciamiento social, lavado de manos y otros que pueda implementar.

El incumplimiento de cualquiera de los puntos enumerados, será causal para la anulación de la presente autorización, así como de las sanciones correspondientes de conformidad al Procedimiento Administrativo Sancionador por afectación a las Áreas Naturales Protegidas aprobado mediante Decreto Supremo N° 019-2010-MINAM y la negación de los futuros ingresos.

Se expide la presente para los fines y usos pertinentes.

Puno, 19 de enero del 2023.



MINISTERIO DEL AMBIENTE
SERNANP
PARQUE NACIONAL BAHUAJA SONENE
[Signature]
Bigo. DAVID FELIX ARANIBAR HUAQUISTO
JEFE DEL PNBS

Cc. Archivo

Sede de la Jefatura PNBS-Puno
Pasaje 2 de Febrero N° 154
Teléfono: 968218640



CONSTANCIA

La que suscribe M.Sc. Marisol Rojas Barreto Directora de la Tesis Titulada: **“BIOMASA Y DIVERSIDAD ICTICA DE LAS COMUNIDADES NATIVAS SONENE Y PALMA REAL EN LA CUENCA HEATH - PARQUE NACIONAL BAHUAJA SONENE”**.

HACE CONSTAR:

QUE EL BACHILLER ALEX RAÚL FLORES TEVES ha realizado la toma de datos en la Estación Biológica y Puesto de Vigilancia y Control San Antonio entre enero del 2019 a diciembre del 2020.

Se suscribe la presente para los fines que desee el interesado.

Atentamente,

Puno, 11 de abril del 2023.

Universidad Nacional del Altiplano  Firmado digitalmente por RCUAS BARRETO Marisol FAU 20145496170 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 11.04.2023 23:59:27 -05:00

M.Sc. Marisol Rojas Barreto

Directora de Tesis



AUTORIZACIÓN PARA EL DEPÓSITO DE TESIS O TRABAJO DE INVESTIGACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Por el presente documento, Yo Alex Raúl Flores Flores
identificado con DNI 46549876 en mi condición de egresado de:

Escuela Profesional, Programa de Segunda Especialidad, Programa de Maestría o Doctorado

De Biología

, informo que he elaborado el/la Tesis o Trabajo de Investigación para la obtención de Grado

Título Profesional denominado:

“Biomasa y Diversidad íctica de las comunidades nativas Sonene y Palma Real en la cuenca Heath - Parque Nacional Bahuaja Sonene.”

Por medio del presente documento, afirmo y garantizo ser el legítimo, único y exclusivo titular de todos los derechos de propiedad intelectual sobre los documentos arriba mencionados, las obras, los contenidos, los productos y/o las creaciones en general (en adelante, los “Contenidos”) que serán incluidos en el repositorio institucional de la Universidad Nacional del Altiplano de Puno.

También, doy seguridad de que los contenidos entregados se encuentran libres de toda contraseña, restricción o medida tecnológica de protección, con la finalidad de permitir que se puedan leer, descargar, reproducir, distribuir, imprimir, buscar y enlazar los textos completos, sin limitación alguna.

Autorizo a la Universidad Nacional del Altiplano de Puno a publicar los Contenidos en el Repositorio Institucional y, en consecuencia, en el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto, sobre la base de lo establecido en la Ley N° 30035, sus normas reglamentarias, modificatorias, sustitutorias y conexas, y de acuerdo con las políticas de acceso abierto que la Universidad aplique en relación con sus Repositorios Institucionales. Autorizo expresamente toda consulta y uso de los Contenidos, por parte de cualquier persona, por el tiempo de duración de los derechos patrimoniales de autor y derechos conexos, a título gratuito y a nivel mundial.

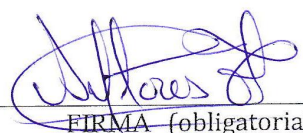
En consecuencia, la Universidad tendrá la posibilidad de divulgar y difundir los Contenidos, de manera total o parcial, sin limitación alguna y sin derecho a pago de contraprestación, remuneración ni regalía alguna a favor mío; en los medios, canales y plataformas que la Universidad y/o el Estado de la República del Perú determinen, a nivel mundial, sin restricción geográfica alguna y de manera indefinida, pudiendo crear y/o extraer los metadatos sobre los Contenidos, e incluir los Contenidos en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.

Autorizo que los Contenidos sean puestos a disposición del público a través de la siguiente licencia:

Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional. Para ver una copia de esta licencia, visita: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

En señal de conformidad, suscribo el presente documento.

Puno 20 de abril del 2023


FIRMA (obligatoria)



Huella



DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD DE TESIS

Por el presente documento, Yo Alex Raúl Flores Torres
identificado con DNI 46549876 en mi condición de egresado de:

Escuela Profesional, Programa de Segunda Especialidad, Programa de Maestría o Doctorado

De Biología

,informo que he elaborado el/la Tesis o Trabajo de Investigación para la obtención de Grado

Título Profesional denominado:

“ Biomasa y diversidad icónica de las comunidades
nativas Sonene y Palma Real en la cuenca Heath - Parque Nacional
Bahuaja Sonene. ”
Es un tema original.

Declaro que el presente trabajo de tesis es elaborado por mi persona y **no existe plagio/copia** de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación (tesis, revista, texto, congreso, o similar) presentado por persona natural o jurídica alguna ante instituciones académicas, profesionales, de investigación o similares, en el país o en el extranjero.

Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo de investigación, por lo que no asumiré como tuyas las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o Internet.

Asimismo, ratifico que soy plenamente consciente de todo el contenido de la tesis y asumo la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento, así como de las connotaciones éticas y legales involucradas.

En caso de incumplimiento de esta declaración, me someto a las disposiciones legales vigentes y a las sanciones correspondientes de igual forma me someto a las sanciones establecidas en las Directivas y otras normas internas, así como las que me alcancen del Código Civil y Normas Legales conexas por el incumplimiento del presente compromiso

Puno 20 de abril del 2023

FIRMA (obligatoria)



Huella