



FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

ESCUELA PROFESIONAL DE ACUICULTURA

TESIS

**DIVERSIDAD DE PECES ORNAMENTALES EN ÉPOCA DE VACIANTE EN LA
CUENCA BAJA DEL RÍO PUCACURO-RESERVA NACIONAL PUCACURO.**

LORETO-PERÚ, 2019

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
BIÓLOGO ACUICULTOR**

PRESENTADO POR:

BACH. CLAUDIA ROMINA ROMAYNA RÍOS

ASESORES:

BLGO. VÍCTOR HUGO MONTREUIL FRÍAS, Dr

BLGO. HOMERO SÁNCHEZ RIVEIRO

IQUITOS, PERÚ

2020

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS



UNAP

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
ESCUELA PROFESIONAL DE ACUICULTURA

ACTA DE SUSTENTACION DE TESIS N° 001-CGT-UNAP-2020

En la ciudad de Iquitos, Departamento de Loreto, mediante plataforma virtual, a los 19 días del mes de noviembre de 2020, a horas 9:30, se dio inicio a la sustentación pública de la Tesis titulada: **"DIVERSIDAD DE PECES ORNAMENTALES EN ÉPOCA DE VACIANTE EN LA CUENCA BAJA DEL RÍO PUCACURO-RESERVA NACIONAL PUCACURO, LORETO-PERÚ, 2019"**, presentado por la Bachiller **CLAUDIA ROMINA ROMAYNA RÍOS** autorizada mediante **RESOLUCIÓN DECANAL N°181-2020-FCB-UNAP**, para optar el Título Profesional de **BIÓLOGA ACUICULTORA**, que otorga la UNAP de acuerdo a Ley 30220, su Estatuto y el Reglamento de Grados y Títulos vigente.

El Jurado Calificador y dictaminador designado mediante **RESOLUCIÓN DECANAL N°116-2020-FCB-UNAP** de fecha 28 de agosto de 2020, está integrado por:

- | | |
|--|--------------|
| - Bigo. ENRIQUE RÍOS ISERN, Dr. | - Presidente |
| - Bigo. LUIS EXEQUIEL CAMPOS BACA, Dr. | - Miembro |
| - Biga. EMER GLORIA PIZANGO PAIMA, M.Sc. | - Miembro |



Luego de haber escuchado con atención y formulado las preguntas, las cuales fueron absueltas esta y como en el


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

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




Siendo las 11:30 horas se dio por terminado el acto de sustentación.


Bigo. ENRIQUE RÍOS ISERN Dr.
Presidente


Bigo. LUIS EXEQUIEL CAMPOS BACA, Dr.
Miembro


Biga. EMER GLORIA PIZANGO PAIMA, M.Sc.
Miembro


Bigo. VÍCTOR HUGO MONTREUIL FRÍAS, Dr.
Asesor


Bigo. HOMERO SÁNCHEZ RIVEIRO
Asesor

JURADO CALIFICADOR Y DICTAMINADOR



.....
Blgo. ENRIQUE RÍOS ISERN, Dr.
PRESIDENTE



.....
Blgo. LUIS EXEQUIEL CAMPOS BACA, Dr.
MIEMBRO



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

ASESORES



Blgo. VÍCTOR HUGO MONTREUIL FRÍAS, Dr.



Blgo. HOMERO SÁNCHEZ RIVEIRO

DEDICATORIA

A mi madre, por ser mi guía y fuente de inspiración para que pueda lograr mis metas y no rendirme.

Claudia Romina

AGRADECIMIENTO

A la Jefatura de la Reserva Nacional Pucacuro - Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SERNANP), en memoria al Blgo. Cristian N. Gonzales Tanchiva por otorgarnos la autorización para realizar la presente tesis.

Al Blgo. Víctor Hugo Montreuil Frías Dr., por su constante apoyo y dedicación en el asesoramiento para la ejecución de la tesis y sobre todo por los conocimientos brindados durante mi formación profesional.

Al Blgo. Homero Sánchez Riveiro por la confianza depositada en mi persona, por la orientación durante y después de la investigación.

Al Dr. James R. Ayala García, por su apoyo y asesoramiento durante la redacción del presente manuscrito y también por el apoyo en la identificación de las muestras ícticas.

Al Blgo. Rodrigo H. Falcón Ayapi, especialista de la Reserva Nacional Pucacuro por el apoyo brindado y asesorado en el proceso de toda la investigación.

A los biólogos: Kevin Morgan Ruiz Tafur y Leonardo Dávila Panduro, por el apoyo desinteresado en la identificación de las muestras ícticas.

Al asistente de investigación Sr. Edwin Agurto García, quien también me apoyó en la identificación de las muestras ícticas.

Al personal guarda parque de la Reserva Nacional Pucacuro que labora en el puesto de vigilancia "Pucacuro", por el apoyo que brindó desinteresadamente

durante el trabajo de campo, Samuel Aguinda, Gelio Gonzales, Miguel Aguinda.

A los piaberos los "Emprendedores" de la comunidad de Intuto, Walter Chota y Richard García, por el apoyo arduo y desinteresado en campo.

ÍNDICE DE CONTENIDO

	Pág.
PORTADA	i
ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS	ii
JURADO CALIFICADOR Y DICTAMINADOR	iii
ASESORES	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO	vi
ÍNDICE DE CONTENIDO	viii
LISTA DE TABLAS	xi
LISTA DE FIGURAS	xi
LISTA DE ANEXOS	xii
LISTA DE FOTOGRAFÍAS	xii
RESUMEN	xiv
ASBTRACT	xv
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: MARCO TEORICO	3
1.1. Antecedentes	3
1.2. Bases teóricas	7
1.2.1. Diversidad biológica	7
1.2.2. Tipos de diversidad biológica	7
1.2.3. Clasificación de los Peces	8
1.2.4. Descripción biológica de Peces	11
1.2.5. Hidrología de la Amazonía	12
1.3. Definición de términos básicos	13

CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES	15
2.1. Formulación de la hipótesis	15
2.2. Variables y su operacionalización	15
2.2.1. Variables	15
2.2.1.1. Variable independiente:	15
2.2.1.2. Variables dependientes:	15
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA	17
3.1. Tipo y diseño metodológico	17
3.2. Diseño muestral	18
3.2.1. Población de estudio	18
3.2.2. Muestreo o selección de la muestra	19
3.2.3. Criterios de selección	19
3.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	19
3.3.1. Captura de peces ornamentales	19
3.3.2. Registro y preservación de especímenes	20
3.3.3. Identificación taxonómica	20
3.4. Procesamiento y análisis de datos	21
3.4.1. Medición de la diversidad alfa	21
3.4.1.1. Riqueza específica	21
3.4.1.2. Riqueza esperada	21
3.4.1.3. Abundancia	22
3.4.1.4. Dominancia de Simpson	22
3.4.2. Diversidad beta	22
3.4.2.1. Análisis de conglomerados	22

CAPÍTULO IV: RESULTADOS	24
4.1. Riqueza de peces ornamentales	24
4.2. Abundancia de peces ornamentales	26
4.3. Dominancia de peces ornamentales	28
4.4. Similitud de especies entre puntos de muestreos	30
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN	32
5.1. Riqueza de peces ornamentales	32
5.2. Abundancia de peces ornamentales	37
5.3. Dominancia de peces ornamentales	40
5.4. Similitud de especies entre puntos de muestreos	41
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES	42
CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES	43
CAPÍTULO VIII: FUENTES DE INFORMACIÓN	44
ANEXOS	49

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Coordenadas de ubicación de los puntos de muestreo en época de vaciante en la cuenca baja del río Pucacuro, Reserva Nacional Pucacuro.	18

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Épocas de vaciante y creciente de los ríos de la Amazonía Peruana. (Fuente: Servicio de Hidrografía y Navegación de la Amazonía)	13
Figura 2. Riqueza esperada en época de vaciante en la cuenca baja del río Pucacuro.	24
Figura 3. Riqueza y porcentaje de peces ornamentales a nivel de orden registradas en la cuenca baja del río Pucacuro.	25
Figura 4. Riqueza y porcentaje de peces ornamentales a nivel de familias registradas en la cuenca baja del río Pucacuro.	25
Figura 5. Riqueza de peces ornamentales registradas entre los puntos de muestreos ubicados en la cuenca baja del río Pucacuro.	26
Figura 6. Abundancias de peces ornamentales en época de vaciante en la cuenca baja del río Pucacuro.	27
Figura 7. Abundancia de peces ornamentales por cada punto de muestreo ubicados en la cuenca baja del río Pucacuro.	29
Figura 8. Dominancia de peces ornamentales por puntos de muestreos.	30
Figura 9. Análisis de conglomerados entre los puntos de muestreos utilizando el índice de similitud de Jaccard.	31

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1. Mapa de ubicación de los puntos de muestreos en época de vaciante en la cuenca baja del río Pucacuro, Reserva Nacional Pucacuro.	50
Anexo 2. Actividades realizadas durante la captura de peces ornamentales en época de vaciante en la cuenca baja del río Pucacuro, Reserva Nacional Pucacuro.	51
Anexo 3. Ficha de registro de especímenes capturados en la cuenca baja del río Pucacuro, Reserva Nacional Pucacuro.	53
Anexo 4. Actividades realizadas durante la preservación de especímenes capturados en la cuenca baja del río Pucacuro, Reserva Nacional Pucacuro.	54
Anexo 5. Algunas especies de peces ornamentales registradas en época de vaciante en la cuenca baja del río Pucacuro, Reserva Nacional Pucacuro.	55
Anexo 6. Composición de peces ornamentales capturados en los puntos de muestreos ubicadas en la cuenca baja del río Pucacuro, Reserva Nacional Pucacuro.	57

LISTA DE FOTOGRAFÍAS

	Pág.
Foto 1. Captura de peces con redes metálicas con abertura de malla pequeña de 0,2-1,2 cm.	51
Foto 2. Captura de peces con pusahua con una bolsa de malla menuda (0,2-1,0 cm).	51
Foto 3. Recipientes de 3 litros utilizados durante la captura de los especímenes.	52
Foto 4. Recipientes de 3 litros asegurados con una bolsa plásticas y abertura en el centro.	52
Foto 5. Preservación de los especímenes capturados con alcohol de 70%.54	

Foto 6. Etiquetado de los especímenes capturados.	54
Foto 7. “coridora”, <i>Corydoras atropersonatus</i>	55
Foto 8. “mojarrita”, <i>Phyrrulina</i> sp.	55
Foto 9. “rivulus”, <i>Anablepsoides speciosus</i>	55
Foto 10. “mojarrita”, <i>Characidium</i> c. f. <i>pellucidum</i>	56
Foto 11. “mojarrita”, <i>Hemigrammus</i> sp.	56

RESUMEN

Con el objetivo de conocer la diversidad de peces ornamentales en época de vaciante, se realizó un estudio en la cuenca baja del río Pucacuro, dentro de los límites de la Reserva Nacional Pucacuro (RNPU), entre los meses de octubre y noviembre del 2019. Los datos se obtuvieron mediante la captura de peces utilizando redes de arrastre o paños con abertura de malla pequeña de 0,2 – 1,2 cm y longitud variable y pusahuas con una bolsa de malla menuda de 0,2-1,0 cm en 6 puntos de muestreos. Se registraron 30 especies, de peces ornamentales correspondientes a 6 órdenes y 11 familias, alcanzando el 65,97% de especies esperadas para la zona, los órdenes con mayor cantidad de especies registradas fueron Characiformes (15 especies, con 50%) y Siluriformes (8 especies, con 26,67%); a nivel de familia, Characidae obtuvo 11 especies (36,67%) y a nivel de puntos de muestreo, Boca Aleman fue la más diversa con 18 especies. Se capturaron 860 individuos, la especie *Hemigrammus* sp. fue la más abundante en comparación a las demás especies (423 ind., con 49,19%), siendo incluso la especie más capturada en todos los puntos muestreados, a excepción de Playa Bamunti, donde *Nannostomus mortenthaleri* fue la más abundante (38 ind.). La dominancia de Simpson fue mayor en Quebrada Nelia (0,4243), mientras que el análisis de similitud indica que existe pocas especies compartidas entre los lugares estudiados. En conclusión, el grupo con la mayor diversidad fue Characiformes y se registraron especies con abundancias muy bajas.

Palabras claves: Abundancia, Peces ornamentales, Puntos de muestreo, Riqueza, Vaciente.

ASBTRACT

With the objective of knowing the diversity of ornamental fish during the dry season, a study was carried out in the lower basin of the Pucacuro River, within the limits of the Pucacuro National Reserve (RNPU), between the months of October and November 2019. The data was obtained by capturing fish using trawl nets or cloths with a small mesh opening of 0.2 - 1.2 cm and variable length and pusahuas with a small mesh bag of 0.2-1.0 cm in 6 sampling points. Thirty species were registered, of ornamental fish corresponding to 6 orders and 11 families, reaching 65.97% of the species expected for the area. The orders with the greatest number of registered species were Characiformes (15 species, with 50%) and Siluriformes (8 species, with 26.67%); at the family level, Characidae obtained 11 species (36.67%) and at the sampling point level, Boca Aleman was the most diverse with 18 species. It captured 860 individuals, the species *Hemigrammus* sp. was the most abundant compared to the other species (423 ind., with 49.19%), being even the most captured species in all the sampled points, except for Playa Bamunti, where *Nannostomus mortenthaleri* was the most abundant (38 ind.). The dominance of Simpson was greater in Quebrada Nelia (0.4243), while the similarity analysis indicates that there are few shared species among the sites studied. In conclusion, the group with the highest diversity was Characiformes and species with very low abundances were recorded.

KEW WORD: Abundance, Ornamental fish, Sampling points, Richness,
Draining

INTRODUCCIÓN

La Amazonía peruana alberga alrededor de 400 especies de peces ornamentales (1), de las cuales, el departamento de Loreto es una de las regiones con mayor diversidad. Los peces ornamentales sobresalen porque son vistosos debido a la gran variedad de colores, tamaños y formas, características que permiten ser muy apreciadas en el mercado mundial (2,3).

La comercialización de estos peces es uno de los principales bionegocios en la cuenca del Amazonas, ya que genera mayor movimiento económico y da trabajo a miles de familias (2,4). A pesar que este recurso natural es muy valioso, la pesca desmedida realizada por pescadores ilegales está ocasionando la desaparición de especies con un alto valor económico en varias zonas de la Amazonía, perjudicando la economía de muchas personas que se dedican legalmente a este negocio (5).

En relación a lo mencionado anteriormente, la Reserva Nacional Pucacuro (RNPU), tiene como objetivo principal, conservar una muestra representativa de la Ecorregión de bosques húmedos del Napo y Centro Endémico de Napo, a fin de asegurar la protección de toda la cuenca hidrográfica del río Pucacuro, para garantizar la continuidad de los procesos que generen bienes y servicios ambientales (6). Dentro de los límites de la RNPU encontramos ecosistemas de Bosque de tierra firme o altura, Bosque inundable y Acuático ribereño, este último ecosistema presenta una vegetación acuática arraigada y flotante, vegetación riparia y matorral de orillas, las cuales son importantes para el desarrollo de los procesos ecológicos de las especies hidrobiológicas y fauna acuática en general, asimismo, este ecosistema alberga una gran diversidad

ictiológica (7), donde destacan una gran variedad de peces ornamentales (6), que debido a la importancia económica que presentan son aprovechadas por las Comunidades Nativas adyacentes a la reserva (7), pero, el aprovechamiento es realizada de manera ilegal e inapropiada, provocando quizás la extinción local de las especies con un alto valor comercial que pueden ser manejadas adecuadamente en beneficio de las comunidades. Sin embargo, la falta de estudios hace que se desconozcan que especies ornamentales habitan en el lugar y también cuáles son las especies que tienen un alto valor comercial, debido a esto no se pueden establecer apropiadas estrategias de conservación, por lo que, para manejar adecuadamente un recurso, se debe conocerlo total e integralmente (5,8).

Por lo tanto, el presente estudio tuvo como objetivo general, determinar las especies de peces ornamentales en época de vaciante en la cuenca baja del río Pucacuro-Reserva Nacional Pucacuro, y como objetivos específicos, a) determinar la riqueza de peces ornamentales en época de vaciante en la cuenca baja del río Pucacuro-RN Pucacuro; b) determinar la abundancia de peces ornamentales en época de vaciante en la cuenca baja del río Pucacuro-RN Pucacuro; c) determinar la dominancia de peces ornamentales en época de vaciante en la cuenca baja del río Pucacuro-RN Pucacuro; d) comparar las especies de peces ornamentales entre puntos de muestreos.

CAPÍTULO I: MARCO TEORICO

1.1. Antecedentes

En el 2015 se realizó una evaluación de la pesquería ornamental del Programa de manejo pesquero (PROMAPE) de la Asociación de Pescadores y Procesadores Artesanales (APPA) “Manatí del Apayacu” ubicados en el sistema de cochas de la Comunidad Nativa Yanayacu – cuenca del Apayacu, en base a las siguientes especies *Paracheirodon innesi* “Neón tetra”, *Carnegiella strigata* “Strigatas”, *Nannostomus trifasciatus* “torpedo negro”, *Monocirrhus polyacanthus* “pez hoja” y *Nannostomus mortenthaleri* “torpedo rojo” en época de vaciante. Se lograron capturar 29 especies de peces ornamentales, de las cuales, *P. innesi* obtuvo una abundancia de 76300 especímenes (57.59%); seguida de *C. strigata* con 44600 especímenes (33.66%); mientras que *N. trisfaciatus* y *M. polyacanthus* con 11400 (8.60%) y 186 (0.14%) especímenes respectivamente (9).

En el 2015 se ejecutó una evaluación de la ictiofauna en la zona baja del río Orosa en época de vaciante. Se muestrearon en 7 estaciones, de las cuales, 6 eran ambientes loticos (cuatro en el cauce principal de río y dos en caños) y una en ambiente lentic (una cocha). Se capturaron 7112 individuos correspondientes 91 especies, de estas 61 especies corresponden a peces ornamentales. El río fue el hábitat con mayor riqueza de especies y abundancia (125 especies y 3509 individuos), seguido de Cocha

(3009 individuos y 108 especies) y dejando a los caños en tercer orden de importancia (10).

En el 2014 se realizó un estudio basado en el análisis comparativo de la pesquería de peces ornamentales entre los años 1990 y 2014 en el departamento del Amazonas, Colombia. Los resultados indican que entre los años 1990 y 2014 la arahuana (*Osteoglossum bicirrhossum*) es considerada la especie de mayor importancia debido a su alto precio de venta. Otras especies de importancia por su precio de venta alto, eran el disco (*Symphysodon aequifasciatus*), y por número de individuos las corredoras (*Corydoras* spp), los otocinolos (*Otocinclus* spp), mientras que la tamborera (*Colomesus asellus*) apareció recientemente como una especie de gran importancia (11).

En el 2014 se realizó un estudio sobre la diversidad y abundancia de peces en época de creciente y vaciante en la cuenca alta del Itaya. En 12 estaciones de muestreo, se capturaron un total de 957 especímenes, correspondientes a 132 especies, de las cuales 83 especies (63%) correspondían a peces ornamentales y 22 especies (17%) correspondían a peces de consumo-ornamental, asimismo las especies ornamentales más abundantes fueron *Bujurquina* sp. (A), *Acanthodoras spinosissimus*, *Tetranematichthys quadrifilis*, *Boulengerella maculata* y *Hemigrammus levis* (12).

En el 2013 se realizó un trabajo de investigación sobre el análisis de las exportaciones de peces ornamentales de Loreto en el

periodo 2008 al 2012. Los resultados indican que la especie que más se exportó fue *Paraceirodon innesi*, con 1,313,600 unidades, seguido *Hyphessobrycon eritrostigma* con 112,603 y *Otocinclus affinis* 100,476 y las especies menos exportadas fueron *Amazon sword*, *Corydoras hastatus*, *Boelkea fredcochui*, *Ancistrus sp*, *Carnegiella strigata*, *Pterophyllum scalar* y *Corydora julli* (13)

En el 2010 se realizó un estudio sobre la diversidad de peces en época de creciente y vaciante en la cuenca baja del río Nanay. En 4 estaciones de muestreo se colectaron 1626 individuos, correspondientes a 86 especies, de las cuales 60 especies corresponden a peces ornamentales, de estas, 18 especies son considerados con potencial ornamental, además 18 especies corresponden a consumo-ornamental. Las especies más abundantes fueron *Moenkhausia aff. ceros* (424 ind), seguido de *Curimatella sp.* (330 ind) y *Amblydoras nauticus* (146 ind). Los peces con potencial ornamental más representativos fueron *Cyphocharax spilurus* (36 ind), seguido de *Curimatella meyeri* (21 ind), *Limatulichthys sp.* (13 ind) y *Limatulichthys punctatus* (11 ind) (14).

En el 2008 se analizó el estado actual de los peces ornamentales amazónicos con mayor demanda de exportación en el Perú, en base a bibliografías existente, especialmente investigaciones, tesis y publicaciones científicas. Los resultados muestran una lista de 10 especies con mayor demanda en la Amazonía, entre ellos están *Osteoglossum bicirrhosum*, *Potamotrygon motoro*, *Potamotrygon*

falkneri, *Acanthicus adonis*, *Peckoltia vittata*, *Brachyplatystoma tigrinum*, *Symphysodon aequifasciatus*, *Lamontichthys filamentosus*, *Corydoras julii* y *Corydoras arcuatus* (5).

En el 2008 se realizó un inventario rápido de la ictiofauna en la cuenca baja del Pachitea. En 31 estaciones de muestreos que comprendieron un total de 14 ríos, 13 quebradas y 4 lagunas, se capturaron un total 3967 individuos correspondientes a 116 especies, entre ellas destacan la captura de peces ornamentales como: *Heros severus*, *Corydoras stenocephalus*, *Mesonauta festivus* y *Pyrrhulina brevis*. Asimismo, el hábitat quebrada obtuvo la mayor riqueza con 64 especies, mientras que los más abundantes fueron el hábitat de tipo río con 1962 individuos, dejando a las lagunas en un tercer lugar tanto para riqueza de especies como para abundancia de individuos (15).

En el 2004 se realizó un estudio basado en determinar los principales hábitats que con más frecuencias acuden los pescadores de peces ornamentales para efectuar las faenas de pesca en los ríos Nanay y Ucayali. Los resultados indican a los siguientes cuerpos de agua: cocha, quebrada, río, cocha y caño, caño y tahuampa, de las cuales las cochas (37%) es el hábitat donde mayormente frecuentan los pescadores para la extracción de peces ornamentales y en segundo orden de importancia las quebradas representan el 27% y el río un 23% (16).

1.2. Bases teóricas

1.2.1. Diversidad biológica

La diversidad biológica es un término que hace referencia a la variabilidad de los seres vivos en todas sus fuentes, incluye la diversidad dentro de las especies, entre especies y de ecosistemas, abarcando toda la escala de organización de los organismos vivos, como también los complejos ecológicos de los que forman parte (17), es decir, la diversidad se refiere a la heterogeneidad biológica, tanto en cantidad y proporción de los diferentes elementos biológicos que contiene un sistema (17,18). La diversidad biológica está presente en todas partes, tanto en ecosistemas terrestres, marinos y acuáticos, donde coexisten todos los organismos, desde las menos complejas (microorganismos) hasta las más complejas (plantas y animales), estos cumplen funciones fundamentales que permiten el funcionamiento de los ecosistemas y proporcionan numerosos servicios ambientales.

1.2.2. Tipos de diversidad biológica

Los tipos de diversidad está relacionada a la escala en la que se realiza el estudio, por ello, para monitorear las comunidades ecológicas, es necesario comprender los distintos niveles de escalas (18,19).

La diversidad alfa: es la cantidad de especies que hay en una comunidad en particular o en un mismo hábitat, a la que se le considera homogénea.

La diversidad beta: es una medida del grado de partición del ambiente en parches biológicos, donde se mide el recambio o reemplazo en la composición de especies entre diferentes hábitats.

La diversidad gamma: es la cantidad de especies que integra un paisaje, dado del resultado tanto de las diversidades alfa como de las diversidades beta.

1.2.3. Clasificación de los Peces

Filo Cordados

Subfilo Vertebrados

Superclase Agnatos (G. *a* = sin + *gnathos* = mandíbulas) (Ciclostomos). Caracterizados por no presentar mandíbulas, presentan un esqueleto cartilaginoso, carecen de aletas ventrales y presentan uno o dos canales semicirculares y notocorda persistente.

Clase Mixines (G. *myxa* = viscosidad): mixines. Se caracterizan por presentar una boca terminal con cuatro pares de tentáculos, carecen de embudo bucal, presentan saco nasal con conducto a la faringe, de cinco

a 15 pares de bolsas branquiales, con algunas especies hermafroditas.

Clase Cefalaspídomorfos (G. *kephale* = cabeza + *aspidos* = escudo + *morphe* = forma) (Petromizontes): lampreas. Presentan una boca succionadora con dientes córneos, además el saco nasal no está conectado con la boca, asimismo presentan siete pares de bolsas branquiales.

Superclase Gnátostomados (G. *gnathos* = mandíbula + *stoma* = boca). Se caracterizan por la presencia de mandíbulas patentes, por lo general tienen aletas pares; asimismo presentan tres pares de canales semicirculares, notocorda persistente o reemplazada por centros vertebrales.

Clase Condriktios (G. *chondros* = cartílago + *ichthys* = pez): peces cartilaginosos. Se caracterizan por presentar un esqueleto compuesto de cartílago, sus dientes no son fusionados a las mandíbulas, carecen de vejiga natatoria y el intestino está compuesto por una válvula espiral.

Subclase Elasmobranquios (G. *elamos* = placa de metal + *branchia* = branquias): tiburones, rayas y torpedos. Presentan escamas placóideas (dentículos dérmicos) o sin escamas, presentan de cinco a siete

pares de arcos branquiales y branquias con hendiduras separadas a lo largo de la faringe.

Subclase Holocefalos (G. *holos* = entero + *kephale* = cabeza): quimeras. Presentan hendiduras branquiales cubiertas con un opérculo, asimismo presentan mandíbulas con placas dentales, tienen una abertura nasal simple, además, carecen de escamas, presentan línea lateral en surco abierto y los machos presentan órganos accesorios para la copula.

Clase Osteictios (G. *osteon*, hueso + *ichthys*, pez) (Teleostomos): peces óseos. Cuerpo primitivamente fusiforme, pero modificado de forma variada; esqueleto mayoritariamente osificado; aberturas branquiales simples en cada lado, cubiertas con un opérculo; generalmente vejiga natatoria o pulmones.

Subclase Actinopterigios (G. *aktis* = radio + *pteryx* = aleta, ala): peces de aletas con radios. Estos peces se caracterizan por presentar aletas pares soportadas por espinas dérmicas y sin porciones basales lobuladas y los sacos nasales están abiertos al exterior.

Subclase Sarcopterigios (G. *sarkos* = carne + *ptetyx* = aleta, ala): peces de aletas lobuladas. Estos peces

presentan cuerpos pesados, con aletas pares, esqueleto y musculatura de tipo tetrápodo, tienen lóbulos musculares en la base de la aleta anal y la segunda dorsal: cola dificerca; intestino con válvula espiral (20).

1.2.4. Descripción biológica de Peces

Los peces son vertebrados acuáticos con aletas, que respiran por branquias, las cuales, pertenecen a la Clase Osteíctios, Superclase Gnatostomados, al sub filo Vertebrados, dentro del filo Cordados. De acuerdo a la evolución de los peces óseos se caracterizan por presentar vertebras óseas o cartilaginosas rodeando la medula espinal; también presenta notocorda en todos los estados embrionarios, estas son características generales para los vertebrados, mientras que las características exclusivas para los peces son cuerpo primitivamente fusiforme, pero variadamente modificado, esqueleto óseo mayoritariamente; branquias simples abiertas a cada lado cubiertas con el opérculo; por lo general, vejiga natatoria o pulmón en algunas especies (20).

Los peces óseos, comprenden el taxón mayor y más diverso de todos los vertebrados. Los primeros peces óseos tenían un opérculo sobre las hendiduras branquiales, formado por placas óseas unidas al primer arco branquial. Esta estructura

mejoró la eficacia de la respiración, porque la rotación hacia afuera del opérculo creaba una presión negativa de forma que el agua era arrastrada a través de las branquias, además de ser impulsada por la bomba bucal, estos primeros peces óseos también tenían un par de pulmones, que eran como estructuras respiratorias accesorias. El patrón de las aletas de los peces óseos está compuesto por dos juegos de aletas pares situadas ventralmente: aletas pectorales anteriores y aletas pelvianas posteriores y más pequeñas. Están sujetas a cinturas pectorales y pelvianas, embutidas en la musculatura corporal. También presentaban una o dos aletas dorsales medianas y una aleta anal ventral. Este esquema persiste en los peces óseos actuales. Los peces óseos tienen altos niveles de actividad, mantenidos por un diseño branquial muy eficaz para el intercambio gaseoso, la rápida oxidación metabólica del alimento y una forma muy eficaz de locomoción ondulatoria (20).

1.2.5. Hidrología de la Amazonía

La cuenca del Amazonas es alimentada por varios tributarios, estos poseen dos regímenes hidrológicos bien definidos, la primera comprende a los ríos que drenan sus aguas desde la parte norte que nacen en las vertientes de los Andes ecuatoriales, como el río Putumayo, Napo, Tigre, Pastaza, etc., y la segunda incluye a los ríos que drenan sus aguas desde el sur y nacen en las vertientes de los Andes

peruanos como el río Marañón, Ucayali, etc.; las fases hidrológicas son casi opuestas entre ambas vertientes, debido a que, cuando la primera está en época de vaciante, la segunda está en época de creciente (Figura 1) (21).

RIOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
AMAZONAS												
MARANON												
TAMSHIYACU												
ITAYA												
NANAY												
MANITÍ												
HUALLAGA												
AMPIYACU												
YAVARI												
YAVARÍ MIRÍN												
YAQUERANA												
PACHITEA												
AGAYTIA												
UCAYALI												
TAMBO												
MADRE DE DIOS												
URUBAMBA												
TAPICHE												
PUTUMAYO												
NAPO												
MAZAN												
CURARAY												
ALGODÓN												
YAGUAS												
AGUARICO												
MORONA												
SANTIAGO												
CENEPA												
PASTAZA												
HUAZAGA												
TIGRE												
CORRIENTES												
	CRECIENTE							VACIANTE				
										TRANSICIÓN		

Figura 1. Épocas de vaciante y creciente de los ríos de la Amazonía Peruana. (Fuente: Servicio de Hidrografía y Navegación de la Amazonía)

1.3. Definición de términos básicos

Abundancia: es el número total de individuos presentes en una población de un área determinado (22).

Diversidad: Es la variedad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otras cosas, los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos

de las que forman parte, comprende la variación dentro de cada especie, entre las especies y ecosistemas (23).

Hábitat: Es el lugar donde habita o vive una especie (23).

Las redes de arrastre o chinchorreras: son aparejos de pescas que se emplean básicamente en época de vaciantes e intermedias, cuando el nivel de las aguas es bajo y se exponen las extensas playas a lo largo de los ríos (24).

Peces ornamentales: Son especies ícticas catalogadas como especies decorativas, que pueden vivir en acuarios, estanques u otro tipo de recipiente, exhibiendo su belleza, coloración o rareza morfológica y de comportamiento, pueden ser autóctonos de la región amazónica, como la arahuana *Osteoglossum bicirrhosum* y exóticos o introducidos, como el gourami *Trichogaster trichopterus* y beta *Betta spp.*, originarios del continente asiático (25).

Pusahua: es un arte de pesca que tienen la forma de un cono truncado, cuyas partes la conforman un aro metálico de diferentes diámetros, equipado con una bolsa de malla menuda (0.2-1.0 cm) y con un mango de madera o aluminio (26).

Riqueza: Es el número de especies que se encuentran en un hábitat, ecosistema, paisaje, área o región determinado (27).

CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES

2.1. Formulación de la hipótesis

Existe una gran diversidad de peces ornamentales en época de vaciante en la cuenca baja del río Pucacuro-Reserva Nacional Pucacuro, Loreto, Perú.

2.2. Variables y su operacionalización

2.2.1. Variables

2.2.1.1. Variable independiente:

- Época de Vaciante
- Cuenca baja del río Pucacuro.

2.2.1.2. Variables dependientes:

- Diversidad de peces ornamentales

Variable dependiente	Definición	Tipo por su naturaleza	Indicador	Escala de medición	Categoría	Valores de las categorías	Medio de verificación
Diversidad	Número de especies que habitan en un lugar	Cuantitativa	Riqueza de especies	Razón	--	Número de especies	<ul style="list-style-type: none"> • Ficha de registro. • Registro fotográfico. • Base de datos.
	Número de individuos en un área	Cuantitativa	Abundancia de individuos	Razón	--	Número de individuos	
	Dominancia de especies	Cuantitativa	Índice de dominancia de Simpson	Ordinal	Heterogeneidad	Valores cercanos a 0	
					Homogeneidad	Valores cercanos a 1	
	Similitud de especies entre puntos de muestreos	Cuantitativa	Índice de similitud de Jaccard	Ordinal	Puntos de muestreos más similares	Valores cercanos a 1	
					Puntos de muestreo menos similares	Valores cercanos a 0	

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño metodológico

El estudio se llevó a cabo dentro de los límites del Área Natural Protegida (ANP) Reserva Nacional Pucacuro (RNPU), la cual pertenece al distrito de El Tigre, provincia de Loreto, departamento de Loreto. La principal cuenca es el río Pucacuro, que es un afluente al norte del río Tigre; se origina por la unión de los ríos Baratillo y Tangarana dentro de los límites de la Reserva, además, aguas más abajo lo forman la Quebrada Pañayacu y río Aleman; cabe mencionar que dicha cuenca está situada en pleno corazón de la denominada “Ecorregión de bosques húmedos del Napo” que es una de las zonas más importantes para la conservación de la diversidad biológica a nivel mundial por su excepcional riqueza de especies y endemismo (6).

Las evaluaciones se realizaron entre los meses de octubre y noviembre del 2019, en época de vaciante, las cuales se llevaron a cabo en 6 puntos de muestreos, y fueron denominados Boca Aleman, Monterriquillo, Quebrada Brashico, Quebrada Aleman, Playa Bamunti y Quebrada Nelia, todos estos puntos se caracterizaron por ser quebradas pequeñas, poco profundas con fondo arenoso, con velocidad de corriente lento, solo Quebrada Brashico presento un fondo compuesto por piedras (Tabla 1), estos puntos se encuentran ubicados dentro del área de manejo pesquero, que de acuerdo a la zonificación del Plan Maestro 2019-

2023 de la RNPU, corresponde a la cuenca baja del río Pucacuro, el cual está constituida por el Sector 2 de la zona de aprovechamiento directo, que a su vez se encuentra inmersa dentro de la zona de recuperación, alcanzando una extensión de 19225.93 ha (7) (Anexo 1).

Tabla 1. Coordenadas de ubicación de los puntos de muestreo en época de vaciante en la cuenca baja del río Pucacuro, Reserva Nacional Pucacuro.

Puntos de muestreos	Coordenadas UTM		Zona
	X	Y	
Quebrada Nelia	502708	9638452	18s
Playa Bamunti	501172	9641182	18s
Quebrada Brashico	498792	9645910	18s
Monterriquillo	496981	9647768	18s
Boca Aleman	492729	9699202	18s
Quebrada Aleman	495935	9704593	18s

El tipo de estudio es descriptivo y retrospectivo, y el diseño de investigación descriptivo, porque se describieron las variables de acuerdo a los objetivos propuestos en la investigación.

3.2. Diseño muestral

3.2.1. Población de estudio

Lo constituyen todas las especies de peces ornamentales que habitan la cuenca baja del río Pucacuro.

3.2.2. Muestreo o selección de la muestra

Todos los individuos de las especies de peces ornamentales capturadas con red metálica y pusahua o jica en el sector evaluado.

3.2.3. Criterios de selección

El procedimiento que se utilizó para la selección de la muestra fue de criterio de inclusión, ya que se colectó todos los individuos teniendo en cuenta características de los tipos de hábitats evaluados.

3.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.3.1. Captura de peces ornamentales

Las faenas de pesca se realizaron en horas de la mañana, aproximadamente desde las 8:00 hasta las 13:00 horas. Para la captura de los especímenes se utilizaron redes de arrastre o paños con abertura de malla pequeña de 0,2-1,2 cm y longitud variable, también se utilizaron las pusahuas que tienen forma de un cono truncado, cuyas partes la conforman un aro metálico de diferentes diámetros, equipado con una bolsa de malla menuda (0,2-1,0 cm) y un mango de madera. La captura de los especímenes consistió en realizar arrastres con la pusahua a lo largo de toda la quebrada, sumergiéndolo con gran rapidez donde se encontraban los individuos. Los especímenes capturados

fueron colocados en un recipiente de 3 litros con agua, las cuales eran asegurados con una bolsa plástica que tenía una abertura en el centro (Anexo 2).

3.3.2. Registro y preservación de especímenes

Los especímenes capturados fueron registrados en fichas elaboradas, donde se anotaba el número de individuos capturados y en algunos casos el nombre común de la especie capturada (Anexo 3), estos posteriormente fueron fijadas en formol al 10% para luego ser preservadas en frasco de plástico con alcohol de 70° con su respectiva etiqueta codificada indicando la fecha de captura, punto de muestreo, periodo hidrobiológico (Anexo 4).

3.3.3. Identificación taxonómica

La identificación de los especímenes capturados se realizó hasta el menor nivel taxonómico posible y fueron depositados en el Laboratorio de Taxonomía de Peces del Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana (IIAP). Para la identificación se utilizaron la literatura elaborado por Ortega *et al.* (28), asimismo, se consultaron a especialistas reconocidos de la ciudad, que son el Blgo. Homero Sánchez Riveiro (IIAP), Blgo. Kevin Morgan Ruiz Tafur y Blgo. Leonardo Dávila Panduro. Para una mejor identificación de los especímenes se utilizó un equipo de disección y un estereoscopio de marca LEICA, asimismo, había casos en

la que se requirió medir algunas características morfológicas externas y para esto se utilizó un vernier de 150 mm con 0,02 mm de precisión (Anexo 5).

3.4. Procesamiento y análisis de datos

Los datos fueron ordenados y sistematizados en el software Microsoft Excel 2018. Los resultados se presentaron en tablas y figuras. Respecto a los índices de diversidad se tuvo en cuenta de la siguiente manera:

3.4.1. Medición de la diversidad alfa

3.4.1.1. Riqueza específica

Con este índice se midió la diversidad basada en el número total de especies registradas en los puntos de muestreos (29).

3.4.1.2. Riqueza esperada

La riqueza esperada se estimó promediando los resultados de los estimadores no paramétricos: Chao 1, Chao 2, Chao & Lee 1 y 2, Jackknife 1 y 2, Bootstraps y Michaelis-Menten, este análisis se realizó usando el software Species Diversity Richness 4.0 (30).

3.4.1.3. Abundancia

Se calculó en base al número total de individuos de las especies registradas en los puntos de muestreo (22).

3.4.1.4. Dominancia de Simpson

Manifiesta la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie. Este índice solo expresa dominancia, por lo que la diversidad se expresará como el valor inverso de Simpson (1-D) (29), y se analizó mediante el software Past 3,08 (31).

$$\lambda = \sum p_i^2$$

Donde:

p_i = abundancia proporcional de la especie i , es decir, el número de individuos de la especie i dividido entre el número total de individuos de la muestra.

3.4.2. Diversidad beta

3.4.2.1. Análisis de conglomerados

Se calculó mediante el índice de similitud de Jaccard, la cual, expresa el grado en el que dos

muestras son semejantes por las especies presentes en ellas (29).

$$I_j = c/a + b + c$$

Donde:

a = número de especies presentes en el sitio A

b = número de especies presentes en el sitio B

c = número de especies presentes en ambos sitios A y B

CAPÍTULO IV: RESULTADOS

4.1. Riqueza de peces ornamentales

Se logró registrar 30 especies de peces ornamentales que corresponden a 5 órdenes y 11 familias (Anexo 6). La riqueza estimada para la cuenca baja del Pucacuro es de 45,47 especies, de las cuales, se logró registrar el 65,97% de peces ornamentales probablemente presentes en esta zona (Figura 2).

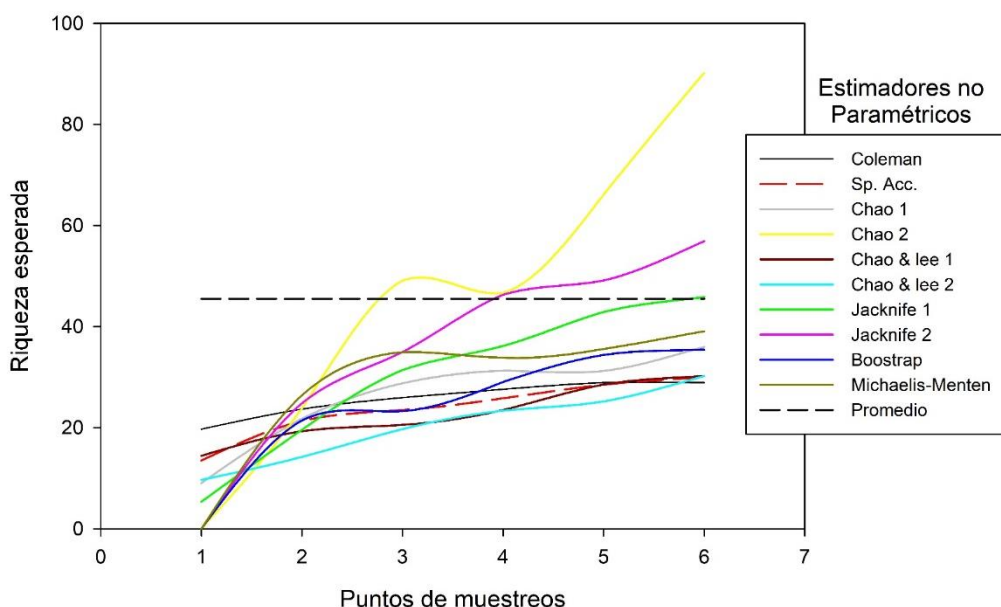


Figura 2. Riqueza esperada en época de vaciante en la cuenca baja del río Pucacuro.

A nivel de orden Characiformes obtuvo la mayor cantidad de especies con 18, esto representa el 60% de los registros; otro orden que obtuvo mayor cantidad de especies fue Siluriformes con 8 y representó el 26,67%, los demás órdenes obtuvieron pocas especies, Perciformes con 2 especies representó el 6,67%, los órdenes Gymnotiformes y Cyprinodontiformes ambas con una especie, cada una representa el 3,33% de la riqueza (Figura 3). A

nivel de familias Characidae obtuvo mayor cantidad de especies con 11 especies y abarca el 36,67% de los registros, la segunda familia con mayor riqueza fue Crenuchidae con 4 especies representó el 13,33% (Figura 4).

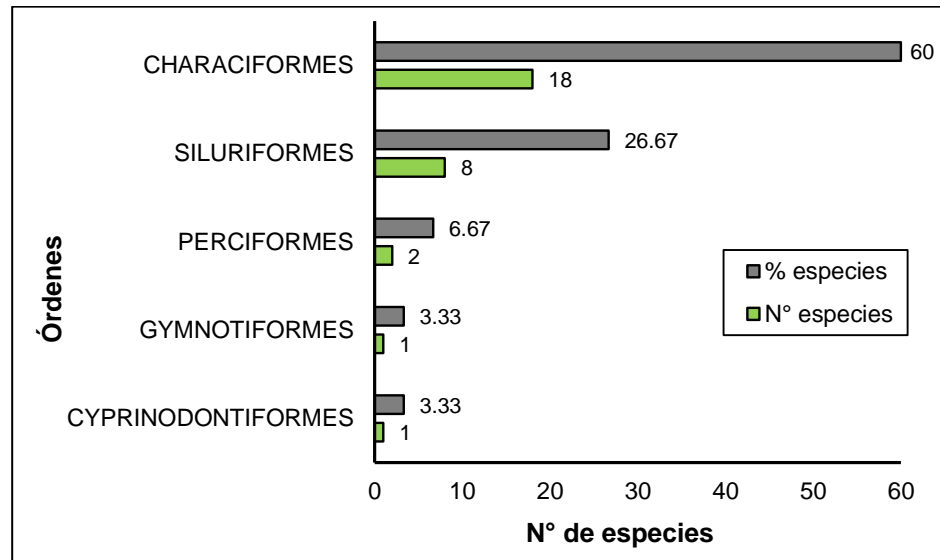


Figura 3. Riqueza y porcentaje de peces ornamentales a nivel de orden registradas en la cuenca baja del río Pucacuro.

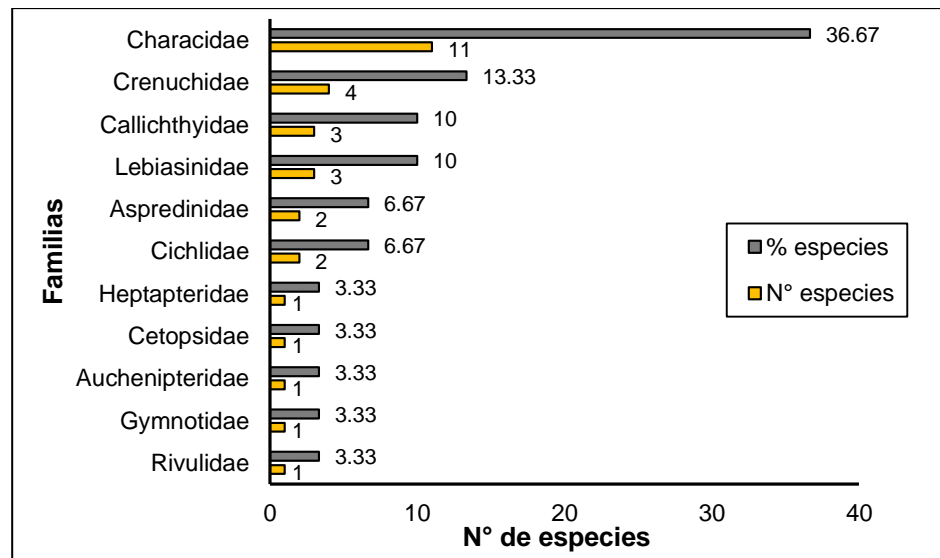


Figura 4. Riqueza y porcentaje de peces ornamentales a nivel de familias registradas en la cuenca baja del río Pucacuro.

A nivel de puntos de muestreo, Boca Aleman fue superior en cuanto a cantidad de especies registradas con 18, seguida de Quebrada Brashico (13 especies), Playa Bamunti (8 especies), Quebrada Aleman (6 especies), Monterriquillo y Quebrada Nelia ambas con 5 especies (Figura 5).

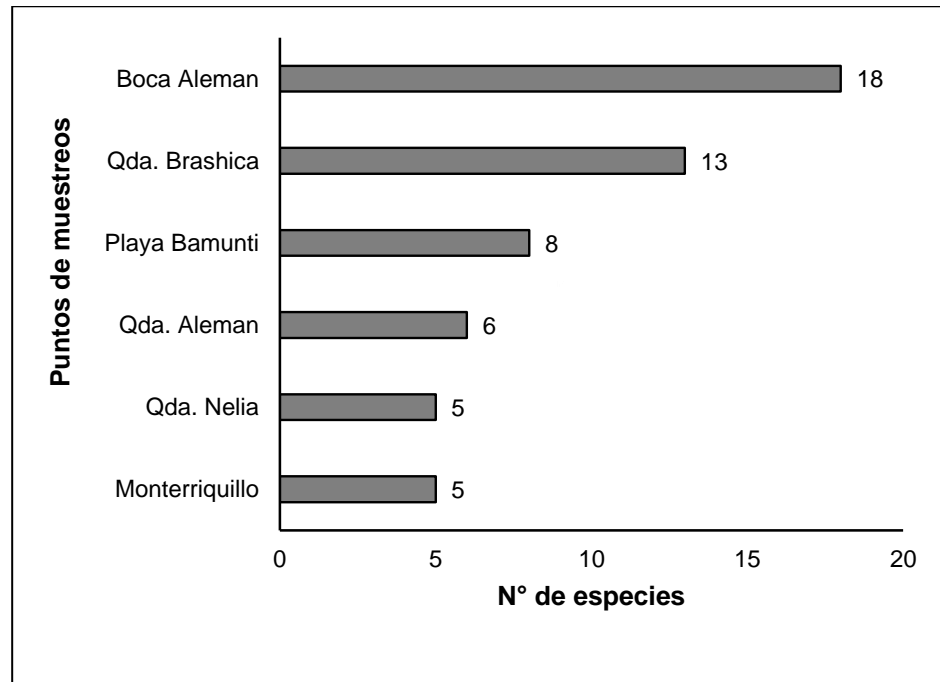


Figura 5. Riqueza de peces ornamentales registradas entre los puntos de muestreos ubicados en la cuenca baja del río Pucacuro.

4.2. Abundancia de peces ornamentales

Se logró registrar 860 individuos de peces ornamentales, de las estas, la especie *Hemigrammus* sp. fue la más abundante con 423 individuos y representó el 49,19% del total. Otras especies abundantes fueron *Nannostomus mortenthaleri* con 76 individuos (8,84%), *Pyrrhulina* sp. con 53 individuos (6,16%), *Anablepsoides speciosus* con 52 individuos (6,05%). Las especies menos

abundantes fueron *Astyanax* sp., *Phenacogaster* sp., *Characidium* sp., *Tatia dunnii*, *Megalechis thoracata* y *Helogenes marmoratus* con 1 individuo cada una y representan el 0,70% (Figura 6).

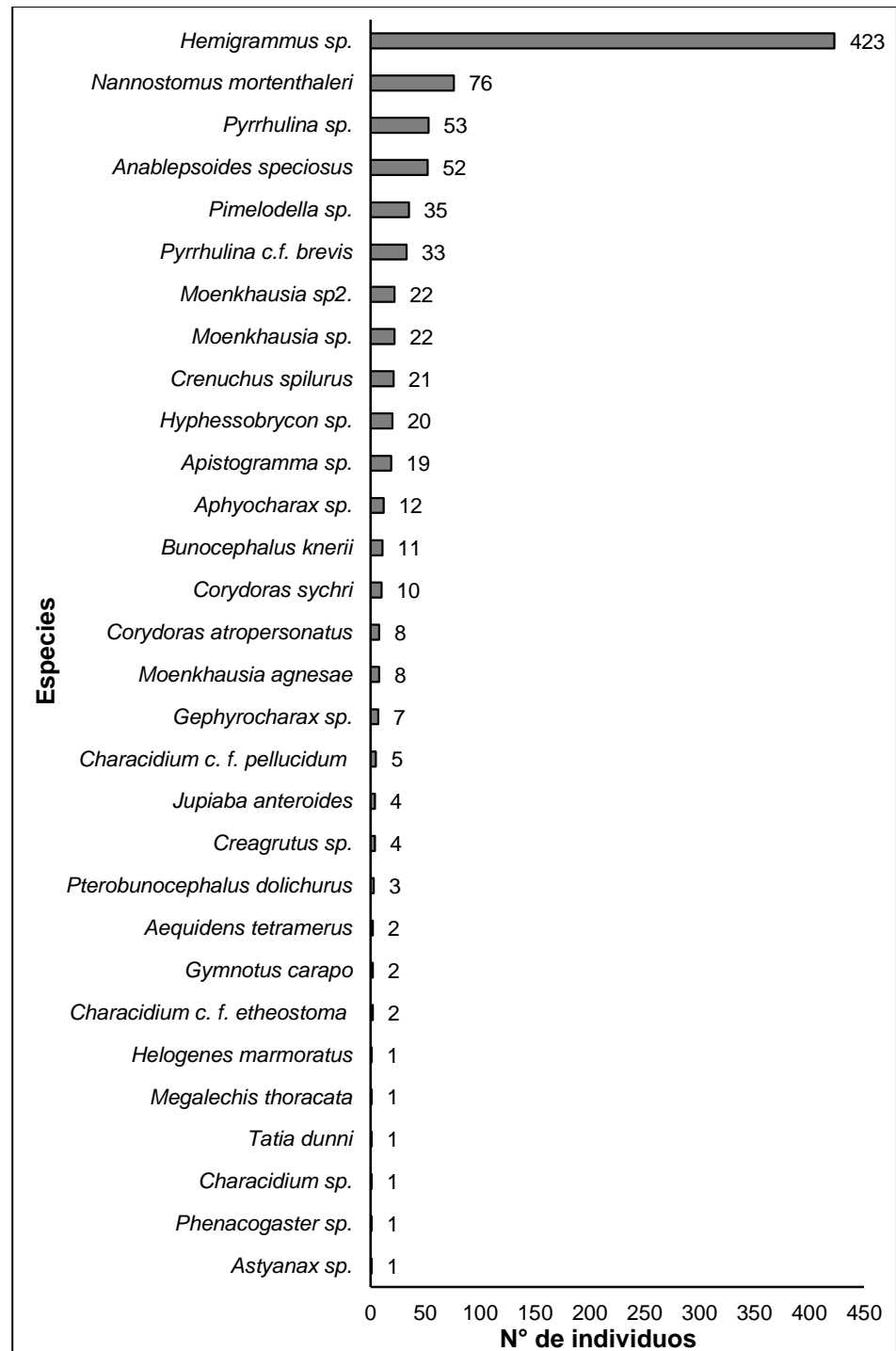


Figura 6. Abundancias de peces ornamentales en época de vaciante en la cuenca baja del río Pucacuro.

En la Quebrada Brashica, Quebrada Aleman, Monterriquillo, Quebrada Nelia y Boca Aleman la especie más abundante fue *Hemigrammus* sp. con 130, 103, 78, 50 y 38 individuos correspondientemente, mientras que en Playa Bamunti la especie más abundante fue *Nannostomus mortenthaleri* con 38 individuos. Las especies menos abundantes en Quebrada Brashica fueron *Gephyrocharax* sp., *Helogenes marmoratus*, *Pimelodella* sp. y *Tatia dunnii*, mientras que en Quebrada Aleman la especie menos abundante fue *Gephyrocharax* sp., en quebrada Nelia fue *Apistogramma* sp., y *Megalechis thoracata*, en Playa Bamunti *Pyrrhulina c.f. brevis*, en Boca Aleman *Astyanax* sp., *Characidium* sp. y *Phenacogaster* sp. en Monterriquillo *Apistogramma* sp. (Figura 7).

4.3. Dominancia de peces ornamentales

La dominancia de peces ornamentales varió entre los puntos de muestreos. La Quebrada Nelia presentó mayor dominancia porque obtuvo un valor cercano a cero (0,4243), lo cual significa que existe dominancia de una especie sobre las demás, y la especie dominante resultó ser *Hemigrammus* sp., haciendo que la distribución de las especies sea menos equitativa. Los puntos de muestreos menos dominantes son Boca Aleman (0,8472) y Playa Bamunti (0,8024), que presentaron valores cercanos a uno, lo que demostraría una distribución más equitativa de los peces ornamentales en estos lugares (Figura 8).

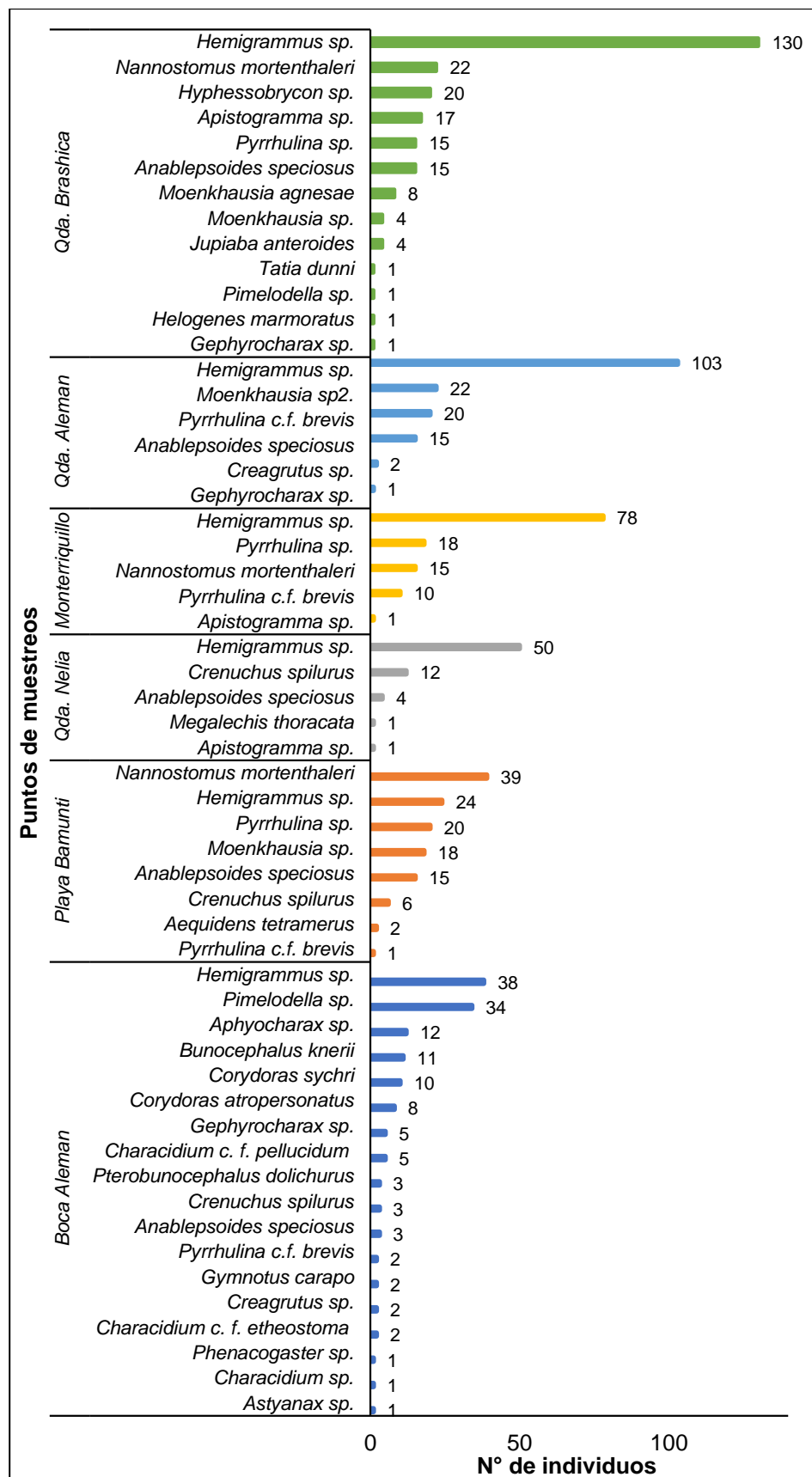


Figura 7. Abundancia de peces ornamentales por cada punto de muestreo ubicados en la cuenca baja del río Pucacuro.

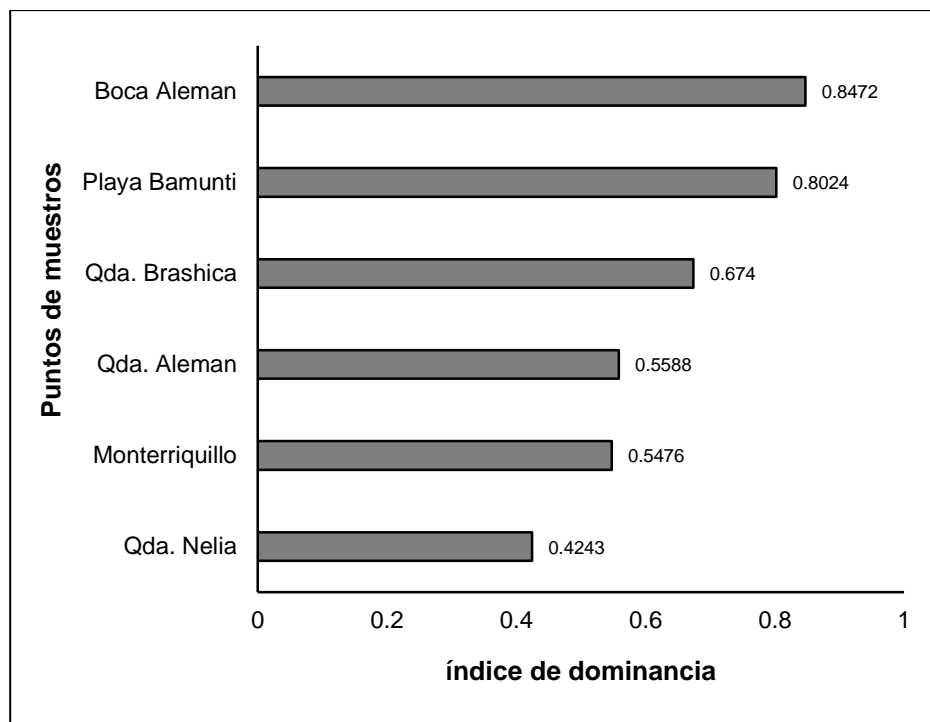


Figura 8. Dominancia de peces ornamentales por puntos de muestreos.

4.4. Similitud de especies entre puntos de muestreos

Del análisis de conglomerados se obtuvieron dos grupos, el primer grupo están conformadas por los puntos Quebrada Nelia, Monterriquillo, Playa Bamunti, y Quebrada Brashica con un índice de similitud de 0,25 o 25%; dentro de este grupo los puntos más similares fueron Monterriquillo y Playa Bamunti con 0,44 o 44% de similitud. El segundo grupo lo conforman la Quebrada Aleman y Boca Aleman con un índice de similitud de 0.25 o 25% (Figura 9).

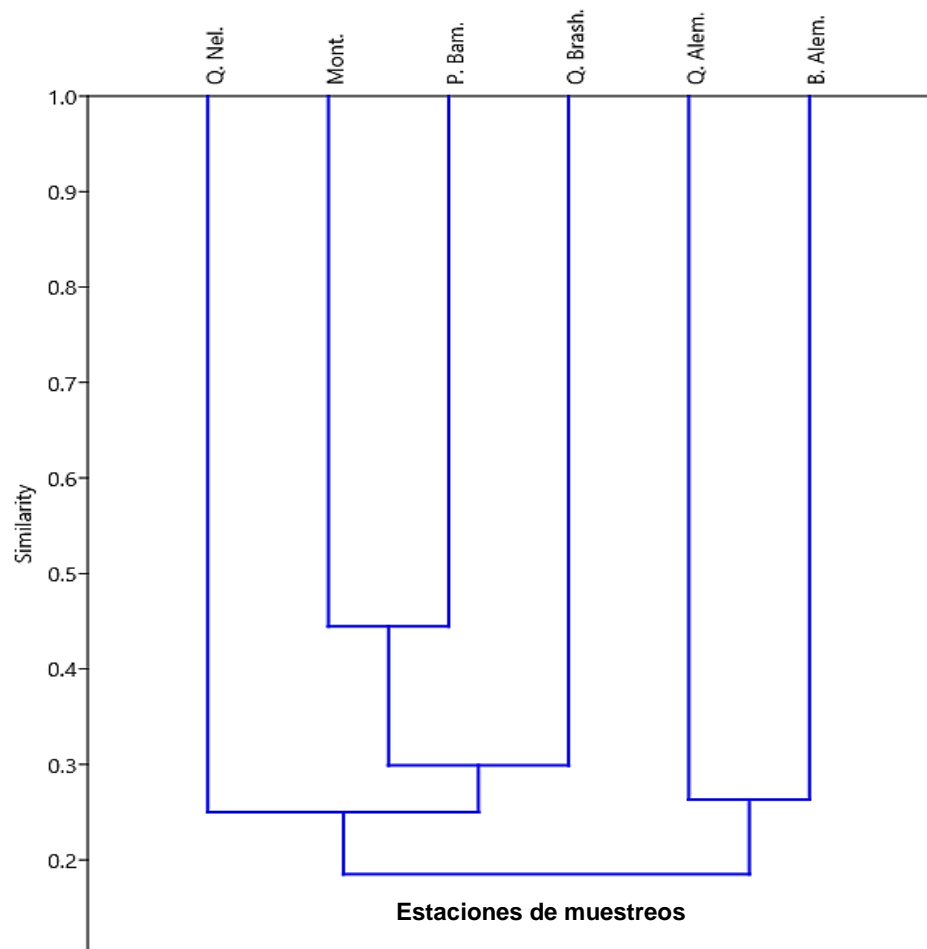


Figura 9. Análisis de conglomerados entre los puntos de muestreos utilizando el índice de similitud de Jaccard.

CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

5.1. Riqueza de peces ornamentales

En la cuenca del río Pucacuro se lograron registrar 147 especies, de estas, aproximadamente 91 especies corresponden a peces ornamentales correspondientes a 6 órdenes y 25 familias (32), si comparamos este resultado con lo obtenido en el presente estudio, alcanzamos un total de 32 % de peces ornamentales registradas, de acuerdo a esto, es posible encontrar más especies, pero no se logró debido a que el esfuerzo de muestreo fue menor a lo empleado en el estudio citado, donde establecieron 25 estaciones de muestreo que fueron distribuidas en toda la cuenca del río Pucacuro, dichas estaciones fueron ubicadas en el cauce principal del río y sus anexos (cochas y tahuampas), a diferencia del este estudio donde evaluamos 6 puntos de muestreo ubicado en la cuenca baja. Asimismo, el estudio referido registró 25 especies ornamentales para la cuenca baja del río Pucacuro, a pesar de emplear mayor esfuerzo, la cantidad de especies registrada fue ligeramente menor a la del presente estudio, quizás estas diferencias se deban a que los muestreos de la investigación citado fueron realizados cuando el río estaba en media creciente, la cual, posiblemente dificultó parcialmente la captura de los peces, debido a la dispersión de estos durante ese tiempo.

En la región Nanay-Mazán-Arabela evaluaron la diversidad de peces y registraron 154 especies, entre ellas 82 eran peces

ornamentales (53 %), la riqueza de este grupo de peces fue mayor en el alto Mazán (54 especies), a diferencia de los otros sitios evaluados (42 especies en el alto Nanay y 30 en Panguana), esto se debió a que en el alto Mazán evaluaron cuerpos de aguas con una amplitud de cauce mayor a la de los otros sitios (33). Caso similar ocurrió en la región Ampiyacu-Apayacu-Yaguas, donde registraron 207 especies de peces en total, de ellas, 110 fueron peces ornamentales (53 %), la mayor diversidad de este grupo de peces se encontró en el Ampiyacu, en este lugar se evaluaron el cauce principal del río y quebradas mucho más grandes y profundas de aguas claras, blancas y negras, a diferencia de los otros sitios donde evaluaron quebradas más pequeñas (34). Si comparamos los resultados de los estudios mencionados con lo realizado en la cuenca baja del río Pucacuro, nos superan ampliamente en cantidad de peces ornamentales registradas, estas diferencias posiblemente se deban a que únicamente evaluamos quebradas con una amplitud de cauce menor al metro y solo una quebrada superaba los 4 metros de ancho. De acuerdo a varios estudios, la riqueza de peces será mayor mientras más ancho sea el cauce de los cuerpos de agua (33,35,36), ya que la mayor amplitud conduciría a una mayor diversificación de nichos y permitiría la coexistencia de un mayor número de especies (36). En este sentido, si hubiésemos abarcado quebradas más anchas, posiblemente registraríamos más especies de lo obtenida en la presente investigación.

Por otro lado, la cantidad de hábitats evaluados posiblemente también influyan en los resultados de riqueza de peces, en la cuenca del Yavarí Mirín reportaron 240 especies de peces, de estas, 147 especies corresponden a peces ornamentales, alcanzando un 61 % de especies registradas para esa zona, este resultado fue posible debido a que evaluaron 6 cochas, 12 quebradas de más de 2 m de ancho, tres quebradas de 2 m o menos de ancho, dos zonas de bajaes o “tahuampas” y un aguajal, en total evaluaron 24 estaciones, 14 presentaron agua negra, 7 presentaron agua blanca y 3 de agua clara (37). Este resultado es ampliamente mayor a lo obtenido en el presente estudio donde registramos 30 especies, estas diferencias quizás se deban principalmente evaluamos específicamente la diversidad de peces ornamentales en lugares donde los pescadores mayormente frecuentan para la captura de estos dentro de la Reserva Nacional Pucacuro.

La cantidad de microhábitats presentes en los cuerpos de aguas estudiados también puede influir en la riqueza de peces ornamentales, en la cuenca baja del río Nanay evaluaron la diversidad de peces en época de vaciante y creciente, registraron 86 especies, de estas 61 especies correspondían a peces ornamentales (70 %), si solo comparamos con lo registrado en época de vaciante, el estudio citado registró 42 especies de peces ornamentales, a pesar que evaluaron únicamente ambientes acuáticos de aguas negras nos superaron en cantidad de especies

registradas, esto probablemente se deba a la variedad de microhábitats presentes en los cuerpos de agua evaluadas en dicha cuenca, las cuales estuvieron compuestas principalmente por orillas arenosas, gramalotales, palizadas y cochas con sustrato en su mayoría areno-fangoso y fangoso (14), por lo tanto, los microhábitats dentro de los ambientes acuáticos favorecen la presencia de diversas especies, brindando la posibilidad de encontrar diferentes especies de peces ornamentales por cada microhábitat formado (15), estos tipos de microhábitats no fueron evidentes en las quebradas evaluadas en nuestro estudio, por lo que quizás influyó en el la captura de pocas especies.

A nivel de orden, Characiformes representó el 60% del total de especies registradas y Siluriformes el 26,67%, ambos órdenes fueron los más representativos, estos resultados coinciden con varios estudios realizados en la Amazonía, donde mencionan a estos dos órdenes como los más diversos, tales como en la cuenca baja del Apayacu, donde Characiformes representó el 65,52% y Siluriformes el 13,79% (9), en la cuenca baja del Orosa, los órdenes Characiformes y Siluriformes representaron el 41,9% y 39,3% (10), en la cuenca alta del río Itaya, Characiformes obtuvo un 59,85% y Siluriformes el 19,70% (12), en la cuenca baja del río Nanay, el orden con mayor riqueza fue Characiformes con el 66% de especies, seguido de Siluriformes con un 18% (14), y en la región Ampiyacu, Apayacu, Yaguas, Medio Putumayo, el 62% de las especies registradas pertenecieron al orden Characiformes y el

22% al orden Siluriformes (34). Entre las razones que hacen que estos órdenes obtengan siempre la mayor riqueza, posiblemente podría ser a que ambos órdenes contienen el mayor número de especies descritas, abarcando aproximadamente el 76% del total de especies descritas en el Perú, por lo tanto, es un patrón de resultados que siempre acontece en la comunidad de peces de aguas continentales (28).

A nivel de familia, nuestros resultados indican a Characidae como la más representativa con 36,67%, este resultado también coincide con diversos estudios realizadas en otras áreas de la Amazonía donde evaluaron la ictiofauna en general, como por ejemplo, en la cuenca alta del Itaya (38), cuencas del Napo y Curaray (39), cuenca baja del Nanay (14), cabeceras de Nanay-Mazán-Arabela (33), y en el río Yavarí (37), asimismo, también coincide con el estudio realizado en la cuenca baja del Apayacu, donde evaluaron específicamente peces ornamentales, y la familia Characidae resultó ser la más representativa (9). Estos resultados coinciden y puede estar relacionada a que las especies de esta familia están mejor adaptadas para dominar cualquier hábitat, esto debido a que presentan diferentes hábitos alimenticios, diferentes tipos de dientes y asimismo diversos hábitos reproductivos, características que hacen que estén presentes en todos los ambientes acuáticos (14), además, otra razón posiblemente sea a que esta familia es la más diversa y comprenden el 24% del total de especies descritas (28).

5.2. Abundancia de peces ornamentales

En el presente estudio se registró 860 individuos, de las cuales, la especie con mayor abundancia fue *Hemigrammus* sp., con 423 individuos y representa el 49,19%, mientras que el resto de especies, que son la mayoría, fueron poco abundantes en comparación a lo mencionado, además, la especie mencionada fue la única que estuvo presente en todos los puntos de muestreos y fue abundante en cada uno de ellas, a excepción de Playa Bamunti, donde la especie abundante fue *Nannostomus mortenthaleri* con 39 individuos, seguido de *Hemigrammus* sp. con 29 individuos. Este resultado coincide con un estudio realizado al sureste de la Amazonía brasileña, donde *Hemigrammus* fue muy abundante, esto posiblemente a que tienen la capacidad de formar cardúmenes grandes de entre 30-50 individuos, la cual facilita la captura de varios individuos a la vez (40), asimismo, en otro estudio realizado en la Amazonía colombiana, mencionan que algunas especies de *Hemigrammus* prefieren ambientes lenticos de aguas claras y poco profundas, con un fondo compuesto principalmente de arena o piedras (41), características que fueron evidentes en los puntos estudiados. En Ojo de Contaya, ubicada en Sierra del Divisor, reportaron a *Hemigrammus* como la más abundante en quebradas de aguas claras ubicadas al interior del bosque con poca productividad primaria, similar al área de nuestro estudio, por lo que sugieren que estas especies quizás estén mejor adaptadas a vivir en cuerpos de aguas con escasa productividad, por lo que

dependen mucho del material alóctono del bosque circundante (42), de manera que, algunas especies serán abundantes donde los requerimientos ambientales son favorables para ellas (14,43).

Otras especies abundantes fueron *Nannostomus mortenthaleri* (8,84 %), *Pyrrhulina* sp. (6,16 %), *Anablepsoides speciosus* (6,05 %) y *Pyrrhulina* c.f. *brevis* (3,84 %), pero, sus valores fueron más bajos en comparación con *Hemigrammus*. Las especies *N. mortenthaleri* y *A. speciosus* son nativas de la Amazonía peruana y sus poblaciones están siendo reducidas debido a que son muy requeridas como adornos en peceras, asimismo, estas especies tienen una distribución muy restringida, ya que fueron registradas en algunos sectores de la Amazonía, *N. mortenthaleri* fue registrada en la cuenca alta del río Nanay (33,47), y en la cuenca del río Tigre (48), pero, con abundancias muy bajas, mientras que *A. speciosus* fue registrada cerca de la ciudad de Iquitos (46), por estas razones están catalogadas por la UICN como especies en peligro crítico de extinción (44–46). por lo tanto, registrarlos dentro de los límites de la Reserva Nacional Pucacuro permitiría regular la extracción de estas especies, asimismo, realizar investigaciones que ayudarían a determinar mejor el tamaño de sus poblaciones y sus preferencias de hábitats.

Por otro lado, *Pyrrhulina* c.f. *brevis* obtuvo valores más altos en un estudio realizado en la cuenca del Napo, siendo frecuentemente capturado en época de vaciante (90 ind.) en ríos de aguas negras con corriente moderada a rápida y fondo limo-arcilloso y limo-

arenoso, mientras que en época de creciente sus abundancias fueron bajas (49), mientras que en la cuenca baja del Nanay capturaron un individuo de esta especie en época de creciente en ambientes loticos de aguas negras con corriente lenta y fondo arenoso, siendo superado ampliamente por la presente investigación (14), caso similar ocurrió en el bajo Orosa, donde capturaron 5 individuos de esta especie en cochas de aguas blancas-negras con corrientes lenta y fondo fangoso (10), sin embargo, en un estudio realizado en el Tapiche-Blanco mencionan que *Pyrrhulyna* están bien adaptadas a vivir en zonas de bosque inundable con abundante materia orgánica y bajas concentraciones de oxígeno (50), mientras que en este estudio fue registrada en quebradas pequeñas de aguas claras con corriente lente y fondo arenoso y con escasa productividad primaria.

Por otro lado, especies como *Pimellodella* sp., *Gymnotus carapo* y *Tatia duni* resultaron ser poco abundantes con 4,07 %, 0,23 % y 0,12 % respectivamente, sin embargo estas especies por lo general son de hábitos nocturnos y están asociados a vegetación acuática (51), en este sentido sus valores son bajos porque evaluamos únicamente durante el día, quizás incluyendo esta metodología hubiésemos obtenido valores más altos de estas especies.

El resto de especies obtuvieron valores más bajos, este hecho es similar a lo encontrando en el bajo Orosa, donde en época de vaciante encontraron poca abundancia de peces en las cochas (lagos) y quebradas, mientras que en el río encontraron mayor

abundancia, esto posiblemente se deba a que en esta época los peces se desplazan de las cochas hacia los ríos forzados por la reducción del nivel del agua, para evitar competir por alimento y espacio con otras especies, mientras que algunas especies se desplazan para reproducirse (10).

5.3. Dominancia de peces ornamentales

De acuerdo a nuestros resultados, en Boca Aleman y Playa Bamunti existe una baja dominancia de peces ornamentales, lo que indica que no hubo una especie en particular que predomine sobre otra, lo que significa que los peces ornamentales están proporcionalmente distribuidos en ambos puntos de muestreo. Sin embargo, en Quebrada Nelia, la dominancia fue mayor y está determinada por la abundancia de *Hemigrammus* sp. (50 ind.), mientras que las demás especies presentaron poca cantidad de individuos, *Crenuchus spilurus* (12 individuos), *Anablepsoides speciosus* (4 ind.), *Megalechis thoracata* (1 ind.) y *Apistogramma* sp. (1 ind.). Entre las razones por la cual *Hemigrammus* sp. fue abundante en este punto estudiado quizás se deba a su capacidad de formar cardúmenes grandes y están mejor adaptadas a estos tipos de hábitats, como ya se mencionó en páginas anteriores (40,42), asimismo, la escasa abundancia de otras especies puede estar relacionada a factores climáticos, debido a que en este punto de muestreo llovió intensamente antes y durante las evaluaciones, lo que talvez pudo influir en la presencia y ausencia de los peces.

5.4. Similitud de especies entre puntos de muestreos

De manera general, el mayor índice de similitud lo presentan Monterriquillo y Playa Bamunti con 0,44, los demás puntos de muestreos obtuvieron una similitud mucho menor a lo mencionado. De acuerdo a Moreno (29), el intervalo de valores para este índice va de 0 cuando no hay especies compartidas entre sitios, hasta 1 cuando los sitios tienen la misma composición de especies. De acuerdo a lo mencionado, podemos inferir que ninguna estación de muestreo tuvo un índice de similitud que se podría considerar como importante, debido a que los valores obtenidos fueron mayormente cercanos a cero. Esto nos da a entender que la composición de especies fue diferente en cada punto, y puede estar relacionado a la hipótesis de que en sistemas hidrográficos pequeñas, como lo son las quebradas, la composición de peces varía aunque las quebradas no necesariamente estén geográficamente lejos (42), quizá esto se deba a que en estos tipos de hábitats mayormente se encuentran especies de tamaño pequeño, y estas no tienden a desplazarse largas distancias debido a su baja capacidad de dispersión (52), razón por la cual, en cada punto muestreado se encontraron una fauna de peces ornamentales distinta.

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES

- Durante el estudio se registraron 30 especies de peces ornamentales, equivalente al 65,97% del total de especies, los órdenes Characiformes y Siluriformes fueron los más representativos, además, se registraron a *Nannostomus mortenthaleri* y *Anablepsoides speciosus* que son especies nativas de la Amazonía y están en peligro crítico de extinción, y son muy requeridas en el mercado ornamental, por lo tanto, en la RN Pucacuro pueden ser protegidas para darles a cierto tiempo un manejo adecuado.
- La especie ornamental más abundante fue *Hemigrammus* sp. con 423 individuos correspondiente al 49,19% del total de individuos registrados, y por su gran abundancia puede ser aprovechada de manera sostenible en beneficio de los pobladores de las comunidades aliadas a la Reserva.
- En Quebrada Nelía hubo mayor dominancia, la cual está determinada por la gran abundancia de *Hemigrammus* sp.
- La similitud entre puntos de muestreos fue baja, la composición de especies fue diferente entre estaciones y hubo pocas especies compartidas entre ellas.

CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES

- Continuar realizando estudios sobre diversidad de peces ornamentales en la zona, tanto en época de creciente y vaciante, debido a que sería apropiada para tener mejores registros sobre la riqueza y los aspectos poblacionales de estos peces.
- Realizar estudios abarcando los diferentes tipos de hábitats como cochas, quebradas y ríos, asimismo realizar expediciones por más tiempo, la cual, permitirán un mejor conocimiento de los patrones de distribución de los peces ornamentales de esta cuenca.
- Ejecutar estudios sobre los parámetros físico-químicos de los cuerpos de aguas de la zona, esto ayudará a comprender mejor los procesos ecológicos que influyen en la riqueza y abundancia de estos peces.
- Realizar la caracterización de los puntos de muestreo, ya que son datos ecológicos complementarios de importancia para el análisis del comportamiento y tendencias de la ictiofauna presentes en el área de estudio.

CAPÍTULO VIII: FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Sánchez Riveiro H, García Vásques A, Vásquez J, Alcantara F. Peces Ornamentales Amazónicos. 2da edición. Iquitos: Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana.; 2011. 72 p.
2. Aguilar Martínez KA, Rengifo Piscoya TP. Análisis de las exportaciones de peces ornamentales de la Región Loreto, periodo 2011 - 2015 [Tesis para optar el grado académico de Magíster en Gestión Empresarial]. [Iquitos]: Universidad Nacional de la Amazonía Peruana; 2016.
3. Dirección General de Diversidad Biológica. Prospección, distribución y análisis socio-económico de los peces ornamentales en las regiones de Loreto y Ucayali. Ministerio del Ambiente; 2016 dic p. 122.
4. Araujo Tuesta AJ, Bances Chávez KC. Actualización de información de la cadena productiva de peces ornamentales. PromAmazonía; 2005.
5. Ortiz N, Iannacone J. Estado actual de los peces ornamentales amazónicos del Perú que presentan mayor demanda de exportación [Current status of amazonian ornamental fish from Peru with higher demand of exportation]. Biologist (Lima). junio de 2008;6(1):54-7.
6. SERNANP. Diagnóstico del Plan Maestro de la Reserva Nacional Pucacuro. 2013.
7. SERNANP. Plan Maestro de la Reserva Nacional Pucacuro, periodo 2019-2023. 2018.
8. Gómez Supelano P. Con los ojos puestos en la pesca de ornamentales en la Orinoquía colombiana. Pesquisa Javariana. 2011;12-3.
9. Vargas Rojas M. Evaluación de la pesquería ornamental del programa de manejo pesquero y propuesta de ordenamiento de la pesca en el sistema de cochas de la Comunidad Nativa Yanayacu – Cuenca del Apayacu. 2014” [Tesis para optar el título profesional de Biólogo]. [Iquitos, Perú]: Universidad Nacional de la Amazonía Peruana; 2015.
10. Nolorbe-Payahua C, Sanchez-Ribeiro H, García Dávila C. Evaluación de la ictiofauna de la zona baja del río Orosa en época de vaciante del año 2011, Loreto-Perú. Folia Amazónica. 2015;24(2):163-78.
11. Guzmán-Maldonado A, Lasso CA. Análisis comparativo (1990-2014) de la pesquería de peces ornamentales en el departamento del Amazonas, Colombia. Biota Colombiana. 2014;15(1):83-108.
12. Sias Arrarte CA. Evaluación de la ictiofauna en la cuenca alta del río Itaya. Loreto – Perú [Tesis requisito para optar el título Profesional de Biólogo]. [Iquitos]: Universidad Nacional de la Amazonía Peruana; 2014.

13. Salazar Maco H, Oliva Macedo W. Análisis de las Exportaciones de Peces Ornamentales de Loreto, Periodo 2008 – 2012 [Tesis para optar el título profesional de Licenciado en Negocios Internacionales y Turismo]. [Iquitos]: Universidad Nacional de la Amazonía Peruana; 2013.
14. Correa E, Ortega H. Diversidad y variación estacional de peces en la cuenca baja del río Nanay, Perú. *Rev peru biol.* abril de 2010;17(1):037-42.
15. Palacios VE, Ortega H, Rojas M del C. Inventario rápido de la ictiofauna en la cuenca del Bajo Pachitea, Perú. *Revista Peruana de Biología.* julio de 2008;15(1):111-6.
16. Souza Tecco J, Ruíz Frías A, Mello Vela U, Olivares Verdi L. Principales hábitats para la captura de peces ornamentales en los Ríos Nanay y Ucayali. *Memorias: VI Congreso Internacional de Manejo de Fauna silvestre en Amazonia y Latinoamérica* Iquitos, Perú. 2004;296-9.
17. UNEP. Convention on biological diversity. United Nations Environmental Program, Environmental Law and Institutions Program Activity Centre. Nairobi; 1992.
18. Halffter G. ¿Qué es la biodiversidad? *Butlletí de la Institución Catalana d'Història Natural.* 1994;62:5-14.
19. Whittaker R. Evolution and measurement of species diversity. *Taxon.* 1972;21(2/3):213-51.
20. Hickman CP, Roberts LS, Parson A. Principios integrales de zoología. 10ma edición. Madrid: McGraw-Hill Interamericana de España; 2000.
21. SIAGUA AMAZONÍA. Características de las aguas amazónicas [Internet]. [citado 15 de octubre de 2020]. Disponible en: http://www.siaguaamazonia.org.pe/caracteristicas_hidricos.html
22. Villarreal HM, Álvarez M, Córdoba-Córdoba S, Escobar F, Fagua G, Gast F, et al. Manual de Métodos para el Desarrollo de Inventarios de Biodiversidad. Programa de Inventarios de Biodiversidad. Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt; 2004. 236 p.
23. Odum EP, Warrett GW. Fundamentos de ecología. 5ta ed. México; 2006. 598 p.
24. Castro E, Borios S, Summers P. La pesca en la cuenca andino-amazónica del río Pachitea, Perú. En: Pinedo D, Soria C, editores. *El manejo de las pesquerías en los ríos tropicales de Sudamérica.* Bogotá, Colombia: Instituto del Bien Común; 2008. p. 488.
25. Gómez Bardales P, Santana Mori FE. Estudio socioeconómico de los pescadores de peces ornamentales en la cuenca media y baja del río Nanay, Durante la época de creciente, 2016 [Tesis para optar el Título

Profesional de Licenciado en Ecología]. [Iquitos, Perú]: Universidad Científica del Perú; 2018.

26. Tello-Martín JS, Canepa-De La Serna JR. Estado actual de la explotación de los principales peces ornamentales de la Amazonía Peruana. *Folia Amazónica*. 1991;3:107-28.
27. Colwell RK. Biodiversity: Concepts, Patterns, and Measurement. En: Levin SA, editor. *The Princeton Guide to Ecology*. Princeton: Princeton University Press; 2009. p. 257-63.
28. Ortega H, Hidalgo M, Correa E, Espino J, Chocano L, Trevejo G, et al. Lista anotada de los peces de aguas continentales del Perú: Estado actual del conocimiento, distribución, usos y aspectos de conservación. Ministerio del Ambiente, Dirección General de Diversidad Biológica-Museo de Historia Natural. 2012. 56 p.
29. Moreno CE. Métodos para Medir la Biodiversidad. *Manuales y Tesis SEA*. 2001;1:84.
30. Seaby RMH, Henderson PA. Species Diversity and Richness IV [Internet]. Pisces Conservation Ltd. 2007 [citado 8 de abril de 2019]. Disponible en: <http://www.pisces-conservation.com/freestuff.html>
31. Hammer Ø, Harper D, Ryan P. Past: Paleontological statistics software package for education and data analysis. *Paleontological Electronica*. 2001;4(1):9.
32. IIAP. Conservación y Manejo de la Biodiversidad de la Cuenca del Pucacuro. IIAP; 2001 p. 229.
33. Hidalgo M, Willink P. Peces. En: Vriesendorp Corine, Álvarez J, Barbagelata N, Alverson W, Moskovits D, editores. Perú: Nanay-Mazán-Arabela. *Rapid Biological Inventories Report 18*. Chicago: The Field Museum; 2007.
34. Hidalgo M, Olivera R. Peces. En: Perú: Ampiyacu, Apayacu, Yaguas, Medio Putumayo. *Rapid Biological Inventories Report 12*. Chicago, Illinois: The Field Museum; 2004. p. 62-7.
35. Aquino PDP de, Schneider M, Martins-Silva MJ, Fonseca CP, Arakawa HB, Cavalcanti DR. Ictiofauna dos córregos do Parque Nacional de Brasília, bacia do Alto Rio Paraná, Distrito Federal, Brasil Central. *Biota Neotropica*. 2009;9(1):218-30.
36. Suárez YR. Variação espacial e temporal na diversidade e composição de espécies de peixes em riachos da bacia do Rio Ivinhema, Alto Rio Paraná. *Biota Neotropica*. 2008;8(3):197-204.
37. Ortega H, Hidalgo M, Bértiz G. Peces. En: Pitman N, Vriesendorp C, Moskovits D, editores. Perú:Yavarí. *Rapid Biological Inventories Report 11*. Chicago, IL: The Field Museum; 2003. p. 59-62.

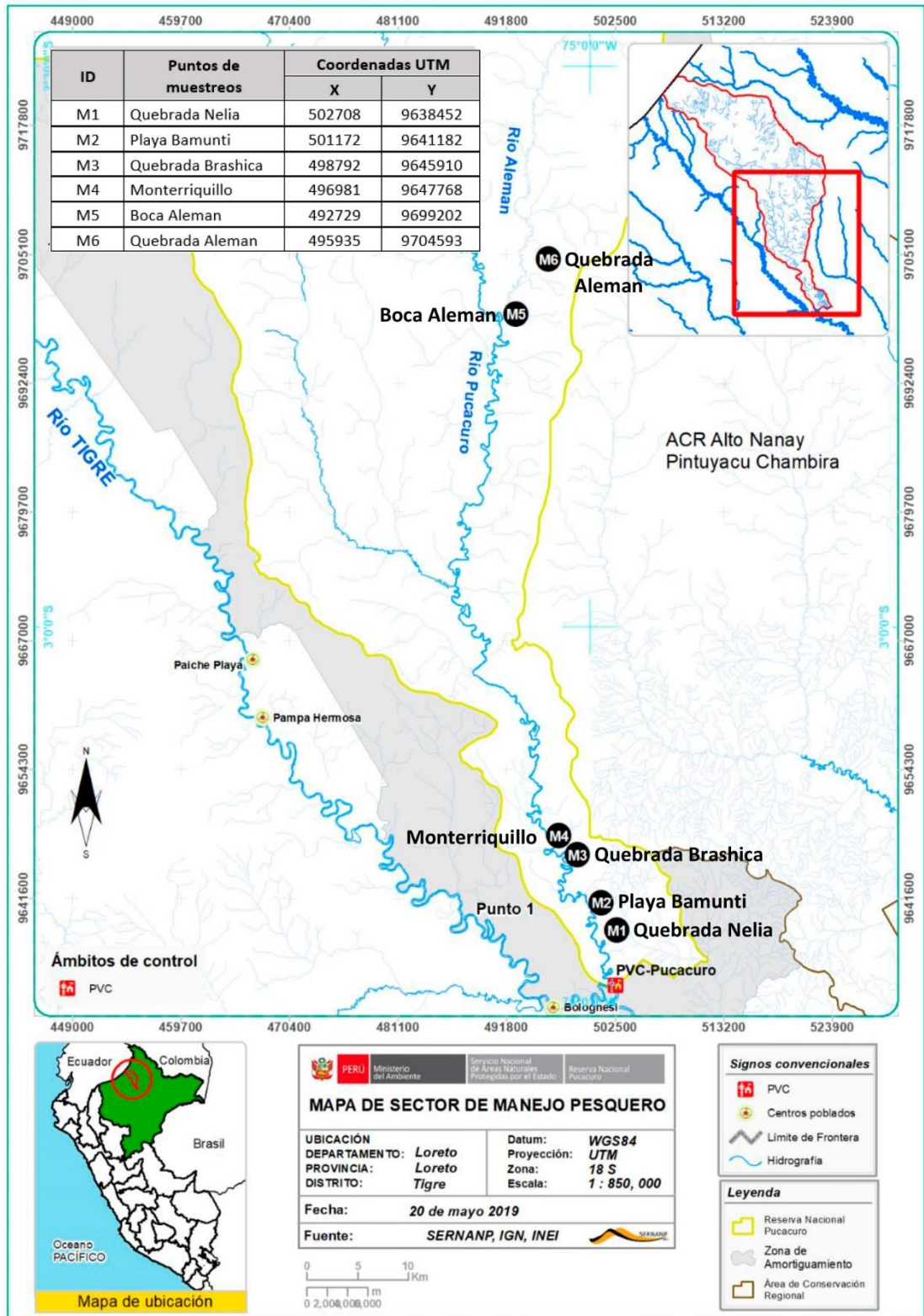
38. Del Águila Chávez J, Cobos Ruiz M, Soplín Bosmediano H, Ruíz J. Composición de especies y diversidad de peces en tres cuerpos de agua en la cuenca alta del río Itaya. *Ciencia Amazónica (Iquitos)*. 2013;3(1):43-52.
39. Sánchez Riveiro H, Vásquez Da Cruz A. Peces. En: Pérez-Peña PE, Ramos-Rodríguez MC, Díaz J, Zárate R, Mejía K, editores. *Biodiversidad en las cuencas del Napo y Curaray, Perú*. Instituto de Investigaciones de la Amazonía peruana. Imprenta Luanos EIRL; 2019. p. 54-70.
40. Casatti L, Mendes H, Ferreira K. Aquatic macrophytes as feeding site for small fishes in the Rosana Reservoir, Paranapanema River, Southeastern Brazil. *Brazilian Journal of Biology*. 2003;63(2):213-22.
41. Lima F, Urbano-Bonilla A, Prada-Pedreras S. A new *Hemigrammus* from the upper río Vaupés, Colombia (Characiformes: Characidae), with a discussion on the presence of an enlarged urogenital papilla in the family. *Journal of Fish Biology*. abril de 2020;96(4):868-76.
42. Hidalgo MH, Pezzi Da Silva J. Peces. En: Vriesendorp C, Schulenberg TS, Alverson WS, Moskovits DK, Rojas Moscoso JI, editores. *Perú: Sierra del Divisor. Rapid Biological Inventories Report 17*. Chicago: The Field Museum; 2006. p. 73-83.
43. Molles MC. *Ecology: concepts and applications*. Seventh edition. USA: McGraw-Hill Education; 2016. 567 p.
44. Chuctaya J, Ortega Torres H. *Anablepsoides speciosus*, pez anual. The IUCN Red List of Threatened Species. 2016;8.
45. Ortega Torres H, Cortijo Villaverde A. *Nannostomus mortenthaleri*, pez lápiz. The IUCN Red List of Threatened Species. 2016;8.
46. Fels J, de Rham P. Récentes collectes de *Rivulus* (cyprinodontidés) au Pérou, avec description de six nouvelles espèces. *Revue française d'Aquariologie Herpétologie*. 1981;8(3):65-6.
47. Paepke H, Arendt K. *Nannostomus marginatus mortenthaleri* new subspec. from Peru (Teleostei: Lebiasinidae). *Verhandlungen der Gesellschaft für Ichthyologie*. 2001;143-53.
48. SERNANP-RNPU. Muestreo de peces en época de creciente en marco de la implementación del PROMAPE de la RNPU. Iquitos; 2019 p. 17. Report No.: Informe N° 051-2019-SERNANP-RNPU-RHFA.
49. Sáenz Peña Macedo JM. Composición, abundancia y riqueza de peces en el río Aushiri-cuenca del Napo, Loreto-Perú [Tesis Requisito para optar el título profesional de Biólogo]. [Iquitos, Perú]; 2018.
50. Corahua I, Aldea-Guevara MI, Hidalgo MH. Peces. En: Pitman N, Vriesendorp C, Rivera Chávez L, Wachter T, Alvira Reyes D, del Campo

Á, et al., editores. Peru: Tapiche-Blanco. Rapid Biological and Social Inventories Report 27. The Field Museum; 2015. p. 109-17.

51. Sanabria-Ochoa A, Victoria-Daza P, Béltran I. Peces de la Orinoquía colombiana con énfasis en especies de interés ornamental. Bogotá, D.C.- Colombia: Instituto Colombiano de Desarrollo Rural (INCODER); 2007. 425 p.
52. Castro R. Evolução da ictiofauna de riachos Sul-americanos: padrões gerais e possíveis processos causais. En: Ecología de peixes de riachos. Rio de Janeiro, Brasil: PPGE-UFRJ; 1999. p. 139-55. (Oecologia Brasiliensis; vol. IV).

ANEXOS

Anexo 1. Mapa de ubicación de los puntos de muestreos en época de vaciante en la cuenca baja del río Pucacuro, Reserva Nacional Pucacuro.



Anexo 2. Actividades realizadas durante la captura de peces ornamentales en época de vaciante en la cuenca baja del río Pucacuro, Reserva Nacional Pucacuro.



Foto 1. Captura de peces con redes metálicas con abertura de malla pequeña de 0,2-1,2 cm.



Foto 2. Captura de peces con pusahua con una bolsa de malla menuda (0,2-1,0 cm).



Foto 3. Recipientes de 3 litros utilizados durante la captura de los especímenes.



Foto 4. Recipientes de 3 litros asegurados con una bolsa plásticas y abertura en el centro.

Anexo 3. Ficha de registro de especímenes capturados en la cuenca baja del río Pucacuro, Reserva Nacional Pucacuro.

HORA INICIO.....**HORA FINAL**.....

ZONA O LUGAR DE MUESTREO.....

PERÍODO HIDROLÓGICO.....

APAREJO DE PESCA.....

FECHA.....

NOMBRE COMÚN	ESPECIE	NÚMERO DE INDIVIDUOS CAPTURADOS	NÚMEROS DE INDIVIDUOD COLECTADOS

Anexo 4. Actividades realizadas durante la preservación de especímenes capturados en la cuenca baja del río Pucacuro, Reserva Nacional Pucacuro.



Foto 5. Preservación de los especímenes capturados con alcohol de 70%.



Foto 6. Etiquetado de los especímenes capturados.

Anexo 5. Algunas especies de peces ornamentales registradas en época de vaciante en la cuenca baja del río Pucacuro, Reserva Nacional Pucacuro.



Foto 7. “corydora”, *Corydoras atropersonatus*



Foto 8. “mojarrita”, *Phyrulina* sp.



Foto 9. “rivulus”, *Anablepsoides speciosus*

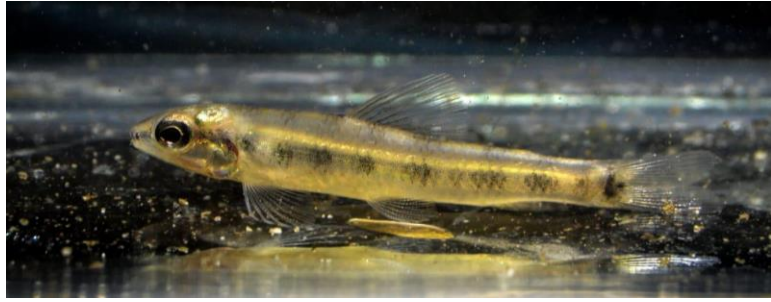


Foto 10. “mojarrita”, *Characidium c. f. pellucidum*



Foto 11. “mojarrita”, *Hemigrammus sp.*

Anexo 6. Composición de peces ornamentales capturados en los puntos de muestreos ubicadas en la cuenca baja del río

Pucacuro, Reserva Nacional Pucacuro.

Orden	Familia	Especies	Nombre comun	Boca Aleman	Monterriquillo	Playa Bamunti	Qda. Aleman	Qda. Brashico	Qda. Nelia	Total
CHARACIFORMES	Characidae	<i>Aphyocharax</i> sp.	mojarita	12	-	-	-	-	-	12
		<i>Astyanax</i> sp.	mojarita	1	-	-	-	-	-	1
		<i>Creagrutus</i> sp.	mojarita	2	-	-	2	-	-	4
		<i>Gephyrocharax</i> sp.	mojara	5	-	-	1	1	-	7
		<i>Hemigrammus</i> sp.	mojara	38	78	24	103	130	50	423
		<i>Hyphessobrycon</i> sp.	tetra	-	-	-	-	20	-	20
		<i>Jupiaba anteroides</i>	mojara	-	-	-	-	4	-	4
		<i>Moenkhausia agnesae</i>	mojarita	-	-	-	-	8	-	8
		<i>Moenkhausia</i> sp.	mojarita	-	-	18	-	4	-	22
		<i>Moenkhausia</i> sp2.	mojarita	-	-	-	22	-	-	22
		<i>Phenacogaster</i> sp.	mojarita	1	-	-	-	-	-	1
	Crenuchidae	<i>Characidium c. f. etheostoma</i>	mojarita	2	-	-	-	-	-	2
		<i>Characidium c. f. pellucidum</i>	mojarita	5	-	-	-	-	-	5
		<i>Characidium</i> sp.	mojarita	1	-	-	-	-	-	1
		<i>Crenuchus spilurus</i>	mojara	3	-	6	-	-	12	21
	Lebiasinidae	<i>Nannostomus mortenthaleri</i>	red pencil	-	15	39	-	22	-	76
<i>Pyrrhulina c.f. brevis</i>		flechita	2	10	1	20	-	-	33	
<i>Pyrrhulina</i> sp.		flechita	-	18	20	-	15	-	53	
CYPRINODONTIFORMES	Rivulidae	<i>Anablepsoides speciosus</i>	rivulus	3	-	15	15	15	4	52
GYMNOTIFORMES	Gymnotidae	<i>Gymnotus carapo</i>	macana	2	-	-	-	-	-	2
PERCIFORMES	Cichlidae	<i>Aequidens tetramerus</i>	bujurqui	-	-	2	-	-	-	2

Orden	Familia	Especies	Nombre comun	Boca Aleman	Monterriquillo	Playa Bamunti	Qda. Aleman	Qda. Brashico	Qda. Nelia	Total	
		<i>Apistogramma</i> sp.	bujurqui	-	1	-	-	17	1	19	
SILURIFORMES	Aspredinidae	<i>Bunocephalus knerii</i>	sapo cunshi	11	-	-	-	-	-	11	
		<i>Pterobunocephalus dolichurus</i>	sapo cunshi	3	-	-	-	-	-	3	
	Auchenipteridae	<i>Tatia dunnii</i>	tatia	-	-	-	-	1	-	1	
	Callichthyidae	<i>Corydoras atropersonatus</i>	shirui, coridora	8	-	-	-	-	-	-	8
		<i>Corydoras sychri</i>	shirui, coridora	10	-	-	-	-	-	-	10
		<i>Megalechis thoracata</i>	shirui	-	-	-	-	-	-	1	1
	Cetopsidae	<i>Helogenes marmoratus</i>	bagre	-	-	-	-	1	-	1	
	Heptapteridae	<i>Pimelodella</i> sp.	cunshi, bagre	34	-	-	-	1	-	35	
Total especies				18	5	8	6	13	5	30	
Total N° individuos				143	122	125	163	239	68	860	