

Revista Ciencias del Mar UAS



Enero - Marzo 2026

Núm. 2 Vol. 3

U N I V E R S I D A D A U T Ó N O M A D E S I N A L O A



ISSN 3062-8959



latindex



CREATIVE COMMONS



OPEN ACCESS

Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir igual (CC BY-NC-SA 4.0), que permite compartir y adaptar siempre que se cite adecuadamente la obra, no se utilice con fines comerciales y se comparta bajo las mismas condiciones que el original



Artículo Científico

Ecología poblacional de peces de los ríos Quimi y Chuchumbleta en El Pangui, Zamora Chinchipe, Ecuador

Population ecology of fish from the Quimi and Chuchumbleta rivers in El Pangui, Zamora Chinchipe, Ecuador



1. Henry A. Gaona-Garrido



0000-0001-5091-0377

Universidad Estatal Amazónica (UEA),
Sede Académica Zamora Chinchipe,
Facultad de Ciencias de la Vida, Carrera
de Biología. El Pangui, Zamora Chinchipe,
C.P. 190650, Ecuador.



2. Jhenner A. Guanuche-Zhicay



0000-0001-6805-0678

Universidad Estatal Amazónica (UEA),
Sede Académica Zamora Chinchipe,
Facultad de Ciencias de la Vida, Carrera
de Biología. El Pangui, Zamora Chinchipe,
C.P. 190650, Ecuador.



3. Marcos D. Calle-Morán



0000-0001-5470-0596

Centro de Investigaciones Biológicas del
Noroeste (CIBNOR), Unidad Guaymas,
Guaymas, Sonora, C.P. 85454, México
Autor de correspondencia: marcalle02@gmail.com



Ecología poblacional de peces de los ríos Quimi y Chuchumbleta en El Pangui, Zamora Chinchipe, Ecuador

Population ecology of fish from the Quimi and Chuchumbleta rivers in El Pangui, Zamora Chinchipe, Ecuador

► RESUMEN

La carencia de estudios ecológicos sobre la fauna íctica en los ríos de Zamora Chinchipe, representa una brecha considerable en el conocimiento sobre biodiversidad y los roles ecológicos que comúnmente desarrollan en estos ecosistemas. Esta falta de información limita la formulación de estrategias de conservación y manejo sostenible. Este trabajo pretende llenar ese vacío de información, documentando los aspectos ecológicos más relevantes de estas poblaciones. El objetivo de trabajo fue analizar los aspectos más relevantes de la ecología poblacional de la comunidad íctica de los ríos Quimi y Chuchumbleta, en El Pangui, provincia de Zamora Chinchipe, Ecuador, mediante la proporción sexual, densidad poblacional, diversidad biológica, gremios tróficos y estado de conservación. Los muestreos se realizaron entre febrero y julio de 2024, empleando artes de pesca tradicionales en el campo y análisis de contenido estomacal en laboratorio. Se registraron 690 individuos correspondientes a 22 especies, con predominio del amarillo (*Knodus gamma*), blancos (*Bryconamericus* sp. y *Ceratobranchia elatior*). La mayoría de las especies mostraron mayor número de machos, aunque para la anguila (*Trichomycterus knerii*) y vieja (*Andinoacara rivulatus*) presentaron mayor proporción de hembras o equilibrio entre sexos. La densidad poblacional resultó baja en relación con el área muestreada, con variaciones en las especies dominantes entre los dos ríos. Los valores de diversidad de Shannon reflejaron baja biodiversidad ($H' = 1.70-1.80$ bits), mientras que, el índice de similitud de Jaccard ($I_j = 0.82$) indicó alta similitud entre las comunidades. Los gremios tróficos estuvieron



OPEN ACCESS

Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir igual (CC BY-NC-SA 4.0), que permite compartir y adaptar siempre que se cite adecuadamente la obra, no se utilice con fines comerciales y se comparta bajo las mismas condiciones que el original



dominados por especies zoobentívoras dependientes de macroinvertebrados, seguidas de omnívoros, herbívoros y un insectívoro-piscívoro. En cuanto al estado de conservación, la mayoría de las especies se clasificaron como de Preocupación menor, aunque se registraron taxones con Datos Insuficientes y No Evaluados. Este trabajo constituye una línea base para futuros estudios y aporta información clave para la gestión y conservación de la biodiversidad íctica en la región amazónica ecuatoriana.

Palabras claves: Gremios tróficos, biodiversidad, proporción sexual, comunidad íctica, conservación.

► ABSTRACT

The lack of ecological studies on fish fauna in the rivers of Zamora Chinchipe represents a considerable gap in our knowledge of biodiversity and the ecological roles these species commonly play in these ecosystems. This lack of information limits the formulation of conservation and sustainable management strategies. This work aims to fill this information gap by documenting the most relevant ecological aspects of these populations. The objective of this study was to analyze the most relevant aspects of the population ecology of the fish community in the Quimi and Chuchumletza rivers, in El Panguí, Zamora Chinchipe province, Ecuador, by examining sex ratio, population density, biological diversity, trophic guilds, and conservation status. Sampling was conducted between February and July 2024, using traditional fishing gear in the field and stomach content analysis in the laboratory. A total of 690 individuals belonging to 22 species were recorded, with a predominance of yellowtail snapper (*Knodus gamma*), whitetail snapper (*Bryconamericus* sp.), and whitetail snapper (*Ceratobranchia elatior*). Most species showed a higher number of males, although the eel (*Trichomycterus knerii*) and vieja (*Andinoacara rivulatus*) exhibited a higher proportion of females or a balance between the sexes. Population density was low relative to the sampled area, with variations in the dominant species between the two rivers. Shannon diversity values reflected low biodiversity ($H' = 1.70\text{--}1.80$ bits), while the Jaccard similarity index ($I_j = 0.82$) indicated high similarity among communities. Trophic guilds were dominated by zoobenthivorous species dependent on macroinvertebrates, followed by



OPEN ACCESS

Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir igual (CC BY-NC-SA 4.0), que permite compartir y adaptar siempre que se cite adecuadamente la obra, no se utilice con fines comerciales y se comparta bajo las mismas condiciones que el original



omnívoro, herbívoro, and one insectívoro-piscívoro. Regarding conservation status, most species were classified as Least Concern, although some taxa were recorded as Data Deficient and Not Evaluated. This work establishes a baseline for future studies and provides key information for the management and conservation of fish biodiversity in the Ecuadorian Amazon region.

Key words: trophic guilds, biodiversity, sex ratio, fish community, conservation.

► INTRODUCCIÓN

La ecología de poblaciones estudia la variación en cantidad, distribución y estructura de tallas en una población, considerando los factores de cambio. Su importancia radica en comprender la dinámica de las poblaciones (nacimientos, crecimiento, mortalidad), predecir cambios, conservar la biodiversidad y gestionar adecuadamente los recursos naturales (Smith & Smith, 2007; Rumi & Rodrigues, 2024). Los factores ambientales como la temperatura, el alimento y el espacio condicionan el tamaño poblacional, mientras que, las actividades humanas pueden influir en la estructura y talla promedio.

La ecología de poblaciones abarca alrededor de diez atributos, entre los cuales tenemos; la proporción sexual, la densidad poblacional, la biodiversidad y los gremios tróficos. La proporción sexual es la relación numérica entre hembras y machos en una población. En muchos invertebrados es equilibrada, lo cual favorece el éxito evolutivo (Fisher, 1930). No obstante, algunas especies presentan desviaciones como estrategia adaptativa influenciadas por factores de comportamiento, morfología, tamaño y genética (Bedoya-Roque & Quiros, 2017). Este parámetro es esencial para la viabilidad poblacional pues depende de la determinación y diferenciación sexual (Piferrer, 2013). Además, es clave para estimar el potencial reproductivo y el equilibrio ecológico, permitiendo identificar segregaciones y cambios temporales en la dinámica poblacional (Castillo-Alva, 2012).

La densidad poblacional es un parámetro fundamental que indica el número de individuos por unidad de área o volumen en los ecosistemas acuáticos. Esto permite comprender la estructura y dinámica de las comunidades, así como identificar los patrones de distribución e interacciones entre especies. Por otra parte, la biodiversidad comprende la variedad genética de especies y de ecosistemas (Núñez, González-



OPEN ACCESS

Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir igual (CC BY-NC-SA 4.0), que permite compartir y adaptar siempre que se cite adecuadamente la obra, no se utilice con fines comerciales y se comparta bajo las mismas condiciones que el original



Gaudiano & Barahona, 2003; Vemet et al., 2010). Esta riqueza biológica es producto de un proceso evolutivo que ha tomado miles de millones de años (Bravo-Velásquez, 2014). Y su conservación es esencial, ya que su pérdida puede generar impactos ambientales, sociales y económicos (Verma, 2016). El análisis de diversidad biológica permite evaluar la variedad de organismos en un hábitat, determinar su estado de conservación y proponer medidas de manejo sostenible (PNUMA, 2005).

Los gremios tróficos agrupan especies que comparten recursos y comportamientos similares, facilitando la interpretación del flujo de energía y las relaciones ecológicas en los ecosistemas (Root, 1967; Guevara et al., 2007; López-Vila et al., 2022). Asimismo, la clasificación de especies según la UICN permite identificar el riesgo de extinción a través de categorías como Vulnerable, En Peligro o En Peligro Crítico, etc. Este criterio de la conservación facilita el seguimiento del estado poblacional y guía acciones de protección de la biodiversidad (UICN, 2025).

La región amazónica cubre el 47 % del territorio ecuatoriano y tiene la mayor diversidad de peces del país. Se estima la existencia de 948 especies de peces de agua dulce e intermareales, lo que equivale al 7 % de las especies de agua dulce a nivel mundial y al 17 % de las especies del Neotrópico. De estas, 824 son exclusivamente de agua dulce y el 36 % son endémicas, convirtiéndola en un área de mayor importancia ecológica (Barriga, 2012; Nugra et al., 2016; Jiménez-Prado et al., 2021).

En la Amazonía ecuatoriana existen estudios taxonómicos sobre la diversidad íctica en el río Nangaritza, provincia de Zamora Chinchipe (Nugra et al., 2018a), en el Parque Nacional Sangay, ubicado en las provincias de Cañar, Chimborazo, Morona Santiago y Tungurahua (Nugra et al., 2022). Se ha documentado la diversidad de peces en el río Pastaza, en la provincia de Pastaza, destacando la variación de hábitats acuáticos (Rivadeneira et al., 2010). Existen estudios sobre la riqueza y composición ictiológica en el río Churute, provincia del Guayas, Ecuador (Jácome-Gómez et al., 2023). A nivel nacional se han realizado investigaciones sobre la biodiversidad y aspectos generales de la ecología de los peces amazónicos y del Ecuador (Jiménez-Prado & Valdiviezo-Rivera, 2021).

La ausencia de estudios sobre la fauna íctica en los ríos Quimi y Chuchumbleza genera una significativa brecha de conocimiento sobre



OPEN ACCESS

Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir igual (CC BY-NC-SA 4.0), que permite compartir y adaptar siempre que se cite adecuadamente la obra, no se utilice con fines comerciales y se comparta bajo las mismas condiciones que el original



biodiversidad y el funcionamiento ecológico de estas comunidades de peces. Sin datos sobre la diversidad, riqueza y abundancia, se desconoce la composición biológica de la región y los roles ecológicos de estos organismos, tanto la regulación de la calidad del agua o como la estructuración de comunidades. Esta falta de información limita la formulación de estrategias de conservación, comprometiendo la integridad de estos ecosistemas.

La justificación de este trabajo radica en la necesidad de llenar el vacío de conocimiento existente sobre ecología de las comunidades ícticas de los ríos Quimi y Chuchumbleta. Al no contar con estudios previos es fundamental investigar y documentar la diversidad, riqueza y abundancia de especies en estas localidades. También identificar los grupos principales que componen la dieta de los peces es crucial para determinar su rol ecológico, ya que estos organismos influyen en procesos como la cadena alimentaria, dinámica de nutrientes y el equilibrio del ecosistema. Este estudio no solo contribuirá a la comprensión del rol que desempeñan estas comunidades, sino que también proporcionará información esencial para la conservación y manejo sostenible de estos ecosistemas acuáticos.

Este trabajo tuvo como objetivo analizar la ecología poblacional de los peces en los ríos Quimi y Chuchumbleta, en el cantón El Pangui, Zamora Chinchipe, Ecuador, mediante la proporción sexual, densidad poblacional, diversidad biológica, gremios tróficos y el estado de conservación de las especies, con el fin de comprender su estructura comunitaria, patrones biológicos y su interacción con el entorno. Esta una línea base que puede contribuir a la creación de estrategias de manejo y conservación de la biodiversidad íctica en la región.

► MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio. El área de estudio abarcó el río el Quimi ($3^{\circ}32'3''S$, $78^{\circ}27'23''W$), en la parroquia Tundayme y el río Chuchumbleta ($3^{\circ}32'33''S$, $78^{\circ}34'11''W$) en la parroquia El Guismi de El Pangui en Zamora Chinchipe, Ecuador (figura 1).



OPEN ACCESS

Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir igual (CC BY-NC-SA 4.0), que permite compartir y adaptar siempre que se cite adecuadamente la obra, no se utilice con fines comerciales y se comparta bajo las mismas condiciones que el original

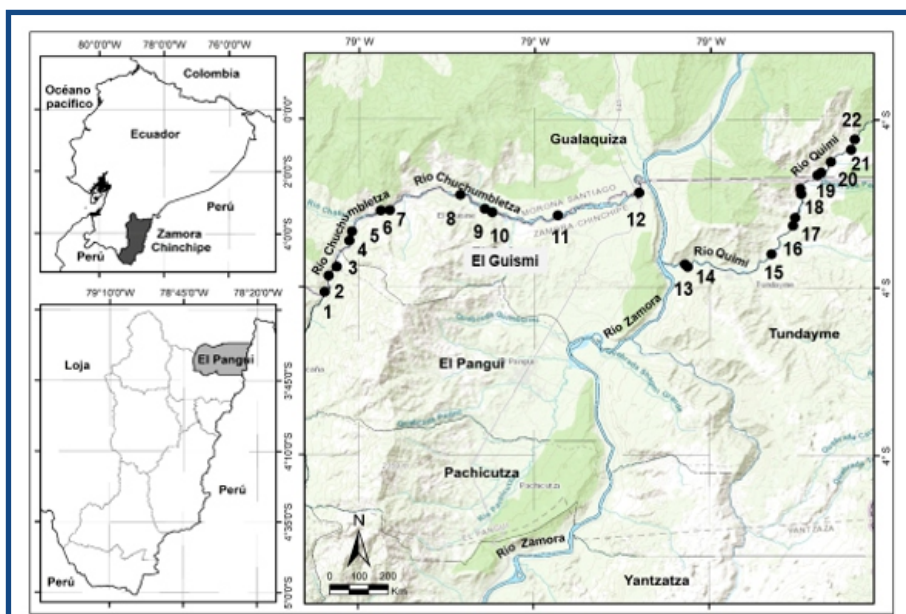


Figura 1. Sitios de muestreo en los ríos Quimi y Chuchumbletza, cantón El Pangui, provincia de Zamora Chinchipe, Ecuador.

El río Quimi se encuentra a una altitud de 873 m s.n.m. presenta un ancho de 25 m y una profundidad media de 0.80 m (Ushpa-Chiriap & Tukup-Juepa, 2023). Es un afluente de aguas oscuras, por los taninos presentes en sus aguas, las fluctuaciones de temperatura se deben a su posición en las estribaciones de la cordillera del Cóndor (Anaguano-Yancha & Pilatasig, 2022). El río Chuchumbletza se origina en la vertiente media y baja de la cordillera Real Andina, tiene una longitud estimada de 23 km y su cuenca abarca 13 597 ha, aguas claras y serenas con una profundidad que alcanza los 3 m (Pavón, 2025).

Fase de campo. Durante el periodo febrero-julio de 2024, cada 15 días, por un lapso de dos días consecutivos en cada sesión, esto es, cuatro días por cada mes, se realizaron las visitas de campo con el fin de obtener dimensiones de los ríos, las muestras de agua y los peces. Para el análisis de las variables físicas del agua se consideró el caudal, es decir, la cantidad de agua que fluye por un punto determinado en un intervalo de tiempo (m^3/s), y la velocidad de corriente estimada a partir del tiempo que tarda un objeto flotante en recorrer un tramo entre dos puntos (A y B) del cuerpo de agua. Para obtener estos datos, se utilizó el método del flotador, una técnica práctica y confiable para estimar caudales en ríos o quebradas (Ruiz-Eraza & Legarda-Burbano, 2013). En cada zona de muestreo se seleccionó un tramo uniforme de 10 m, sobre el cual se midió el tiempo de desplazamiento del flotador desde el punto A hasta el punto



OPEN ACCESS

Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir igual (CC BY-NC-SA 4.0), que permite compartir y adaptar siempre que se cite adecuadamente la obra, no se utilice con fines comerciales y se comparta bajo las mismas condiciones que el original

B, repitiendo esta medición siete veces para garantizar la precisión de los resultados (Dunán-Ávila et al., 2020). Además, se midió el ancho del río con una cinta métrica (m) y la profundidad con una vara de madera graduada (m), realizando 10 mediciones en intervalos de 0.50 o 1 m dependiendo de la anchura del tramo, para calcular el promedio. Con estos datos se determinó el área de la sección transversal del cauce ($A = \text{largo} * \text{ancho}$) y, junto con la velocidad media ($v = \text{distancia} / \text{tiempo}$), se calculó el caudal (Q) mediante la fórmula:

$$Q = A * v.$$

Las muestras de agua fueron recolectadas en recipientes de polietileno de alta densidad por cada punto de muestreo de los peces. Seguido, fueron transportadas en una hielera para su posterior análisis en el laboratorio de la Universidad Estatal Amazónica. Para la captura de peces, se realizaron muestreos en 22 puntos diferentes en ambos ríos, iniciando desde la parte alta hasta la desembocadura con el río Zamora, entre febrero y julio de 2024. Cada sitio de muestreo estaba a 100 m separados de forma equidistante para tratar de cubrir la mayor cantidad de área de los ríos. Los peces se capturaron usando dos atarrayas, dos líneas de anzuelos y cinco trampas tipo sombrilla. La pesca con atarraya se realizó haciendo 12 lances durante 4 horas en la noche, las líneas de anzuelos durante dos horas por cada anzuelo en la mañana y las trampas tipo sombrilla se colocaron por 12 horas cada sombrilla en sitios de baja velocidad de corriente durante la tarde y noche, utilizando diferentes carnadas como pan, carne de pollo, lombrices y grillos, todas por separado (Núñez & Torres 2021; Anaguano-Yancha et al., 2022; Jácome-Gómez et al., 2023). Las muestras se colocaron en fundas plásticas con hielo y fueron trasladadas al laboratorio. La pesca con atarraya se realizó durante 4 horas por cada atarraya en la noche, las líneas de anzuelos (con uno solo por cada línea) durante 2 horas por cada anzuelo en el día, y las trampas tipo sombrilla se colocaron por 12 horas cada sombrilla en sitios de baja velocidad de corriente, utilizando diferentes carnadas como pan, carne de pollo, lombrices y grillos (Núñez & Torres 2021; Anaguano-Yancha et al., 2022; Jácome-Gómez et al., 2023). Una vez obtenidas las muestras se colocaron en fundas plásticas con hielo y fueron trasladadas al laboratorio, para su posterior análisis de cada uno de los ejemplares.

Fases del laboratorio. Las muestras de agua fueron colocadas en vasos de precipitación esterilizados, dejándolas reposar por un minuto. Posterior a esto, se introdujo el sensor del equipo multiparámetros para

**OPEN ACCESS**

Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir igual (CC BY-NC-SA 4.0), que permite compartir y adaptar siempre que se cite adecuadamente la obra, no se utilice con fines comerciales y se comparta bajo las mismas condiciones que el original

registrar la temperatura en °C, pH y la conductividad eléctrica (Us/cm).

Los peces fueron medidos usando un ictiómetro para obtener la longitud total (LT), longitud furcal (LF) y longitud estándar (LE) en cm. La masa total (MT) se registró en g utilizando una balanza digital. Los peces fueron diseccionados para determinar el sexo mediante la observación de las gónadas. El estómago fue analizado para observar la composición del contenido gástrico, es decir, las presas consumidas. El estómago fue analizado para analizar el contenido gástrico, es decir, las presas que componían sus dietas a nivel de grupos taxonómicos, dicha información permitió clasificarlos en herbívoros, carnívoros y omnívoros (Holden & Raitt, 1975; Tresierra-Aguilar & Culquichicón-Malpica, 1995).

Análisis de datos. Adicionalmente los parámetros físicos y químicos obtenidos fueron la temperatura, el pH y conductividad eléctrica (σ). Esta última fue empleada para obtener la salinidad del agua (S) con base en la fórmula de Bodelón et al. (1994):

$$\text{Log}_{10} S = -0.1750 + 1.0053 * \text{Log}_{10} \sigma$$

Para analizar los tres parámetros como fueron: proporción sexual, densidad poblacional y alimentación, se trabajó solo con las especies con número igual o mayor a 30 individuos, excepto para la biodiversidad, donde todas las especies fueron consideradas. La identificación de cada pez se la realizó hasta el máximo nivel taxonómico posible mediante el uso de guías especializadas de peces aguas continentales (Anaguanpo-Yancha & Cueva, 2014; Jiménez-Prado et al., 2015; Nugra et al., 2016; 2018a, 2018b y 2022; García-Dávila et al., 2020; Jiménez-Prado & Valdiviezo-Rivera, 2021; Lizarro-Zapata & Gómez-García, 2021; Froese & Pauly, 2024).

La proporción sexual se obtuvo a partir de la relación entre el número de hembras y el número de machos. Para establecer si existían diferencias significativas, se aplicó la prueba de Chi-cuadrado (X^2) con el objetivo de determinar si la proporción observada difería de la esperada de (1H:1M).

La densidad poblacional (Dp) se la calculó dividiendo el número de organismos entre el área muestreada (km^2). Este valor permite conocer cuántos individuos de una especie habitan en un lugar determinado para observar su distribución.

El índice de Shannon (H') fue estimado a partir de la siguiente ecuación:

$$H' = - (\sum p_i * \ln p_i)$$

**OPEN ACCESS**

Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir igual (CC BY-NC-SA 4.0), que permite compartir y adaptar siempre que se cite adecuadamente la obra, no se utilice con fines comerciales y se comparta bajo las mismas condiciones que el original

donde $p_i = n_i/N$, n_i = número de individuos de la especie i , N = población total. De acuerdo con Shannon & Weaver (1964) y Ferriol-Molina & Merle-Farinós (2012), los valores elevados de este índice reflejan una comunidad con alta diversidad y distribución equitativa, mientras que, valores bajos sugieren una menor diversidad y dominancia de ciertas especies. La escala de Shannon va de 0.00–1.99 bits, lo que indica una biodiversidad baja; 2.00–2.99 bits, biodiversidad media y >3.00 bits, biodiversidad alta.

El índice de Jaccard se utilizó para determinar el grado de similitud entre las comunidades de peces presentes en el río Quimi y Chuchumbleta. Según Krebs (1999), este índice permite clasificar la similitud como baja, si $I_j = 0.00–0.39$; media, si $I_j = 0.40–0.69$ y alta si $I_j = 0.70–1.00$; en función del número de especies compartidas entre los sitios comparados. Para calcular los índices de biodiversidad se empleó el programa Past V.4.1.

En primera instancia los peces fueron clasificados con base en su tipo de alimentación: herbívoros, carnívoros y omnívoros. Seguido, de acuerdo a Elliott et al., (2007), los gremios tróficos permiten clasificar a los organismos acuáticos en función de su dieta y rol dentro de la red alimentaria, agrupándolos en siete categorías principales: detritívoro, herbívoro, omnívoro, zooplantívoro, zoobentívoro piscívoro y misceláneo/oportunista. Los detritívoros se alimentan de materia orgánica en descomposición, como hojas, ramas o restos animales, desempeñando un papel importante en el reciclaje de nutrientes. Los herbívoros, consumen principalmente material vegetal, incluyendo algas y macrófitas. Los omnívoros incluye alimentos como son algas, malezas bentónicas, plantas terrestres y perifiton, adaptándose con facilidad a distintos recursos disponibles. Los zooplantívoros se especializan en alimentarse de zooplancton, organismos microscópicos que flotan en la columna de agua. Los zoobentívoros consumen organismos que habitan en el fondo, como insectos acuáticos y larvas. Los piscívoros son depredadores que se alimentan mayormente de otros peces, ocupando niveles tróficos superiores. Finalmente, los misceláneos u oportunistas no tienen una fuente de alimento fija, sino que aprovechan diversas presas o recursos según su disponibilidad, lo que les permite adaptarse a cambios en el ambiente.

Para las especies identificadas se mostró el estado de conservación según la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). Este sistema clasifica a las especies en nueve

**OPEN ACCESS**

Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir igual (CC BY-NC-SA 4.0), que permite compartir y adaptar siempre que se cite adecuadamente la obra, no se utilice con fines comerciales y se comparta bajo las mismas condiciones que el original

categorías: No evaluado, (NE); Datos insuficientes (DD), Preocupación menor (LC), casi amenazado (NT), Vulnerable, (VU), En peligro (EN), En peligro crítico (CR), Extinto en estado silvestre (EW) y Extinto (EX), que reflejan distintos niveles de amenaza (UICN, 2025).

► RESULTADOS

El caudal del río Quimi ($Q = 24 \text{ m}^3/\text{s}$) fue tres veces menor que el del río Chuchumbleta ($Q = 82 \text{ m}^3/\text{s}$). pero el promedio de la velocidad de corriente fue similar entre ambos cuerpos de agua con una $V = 1 \text{ m/s}$. En cuanto a la temperatura, el río Quimi presentó valores relativamente estables, oscilando entre 24.3 y $26.9 \text{ }^\circ\text{C}$ ($\bar{x} = 25.9; \pm 0.8$); comportamiento que también se observó en el río Chuchumbleta, cuya temperatura fluctuó entre 25 y $27 \text{ }^\circ\text{C}$ ($\bar{x} = 26.1; \pm 0.8$).

El pH en el río Quimi estuvo entre 5.3 y 6.8 ($\bar{x} = 6.3; \pm 0.4$), similares a los del río Chuchumbleta con valores de 6.7 a 7.0 ($\bar{x} = 6.8; \pm 0.1$). La salinidad en el río Quimi fue 0.02 - 0.40 unidades prácticas de salinidad, UPS ($\bar{x} = 0.20; \pm 0.13$), un rango similar al encontrado en el río Chuchumbleta, que fue de 0.22 - 0.30 UPS ($\bar{x} = 0.20; \pm 0.03$).

Un total de 690 peces fueron recolectados en los ríos Quimi y Chuchumbleta, distribuidos en 3 órdenes, 12 familias, 18 géneros y 22 especies. El río Quimi tuvo un total de 395 individuos y 295 para el río Chuchumbleta. Dentro de las principales especies, se pudo resaltar el predominio del amarillo (*Knodus gamma*), los blancos (*Bryconamericus* sp., *Ceratobranchia elatior* y *Brycon amazonicus*), el plateado (*Brycon coxeyi*) y corroncho (*Chaetostoma breve*) y la vieja (*Andinoacara rivulatus*) (figura 2, tabla I).



OPEN ACCESS

Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir igual (CC BY-NC-SA 4.0), que permite compartir y adaptar siempre que se cite adecuadamente la obra, no se utilice con fines comerciales y se comparta bajo las mismas condiciones que el original

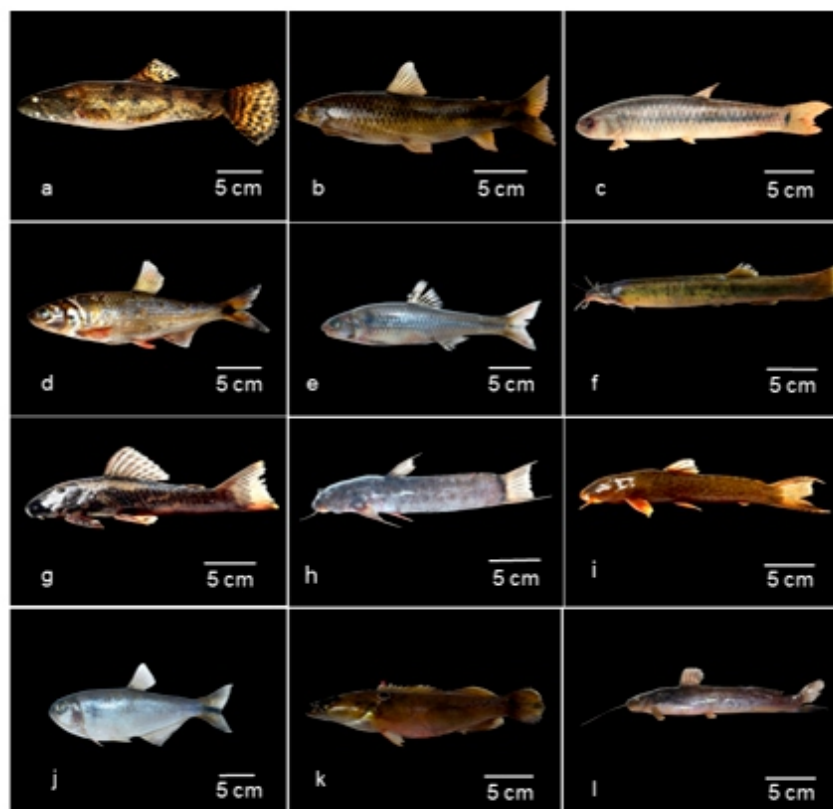


Figura 2. Algunas especies de peces óseos encontrados en los ríos Quimi y Chuchumbleta del cantón El Pangui, Zamora Chinchipe, durante febrero-julio de 2024. (a) guanchiche, *Hoplias malabaricus*; (b) bocachico, *Parodon buckleyi*; (c) charcoca, *Lebiasina elongata*; (d) blanco, *Brycon amazonicus*; (e) amarillo, *Knodus gamma*; (f) anguilla, *Trichomycterus knerii*; (g) raspabalsa, *Chaetostoma breve*; (h) bagre, *Astroblepus longifiles*; (i) bagre, *A. pholeter*; (j) blanco, *Bryconamericus* sp.; (k) bocachico, *Crenicichla anthurus* y (l) bagre, *Pimelodella* sp.

Tabla I. La taxonomía está basada en Van der Laan y Fricke (2025). El número de individuos recolectados por cada especie también fu incluido.

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	No. de peces		
				Rio Quimi	Rio Chuchumbleta	Total
Characiformes	Erythrinidae	<i>Hoplias malabaricus</i>	Guanchiche	3	0	3
	Parodontidae	<i>Parodon buckleyi</i>	Bocachico	0	6	6
	Lebiasinidae	<i>Lebiasina bimaculata</i>	Charcoca	1	0	1
		<i>Lebiasina elongata</i>	Zumba	15	0	15
	Bryconidae	<i>Brycon amazonicus</i>	Blanco	21	33	54
		<i>Brycon behrae</i>	Blanco	27	0	27
		<i>Brycon coxeyi</i>	Plateado	6	31	37
	Characidae	<i>Bryconamericus</i> sp.	Blanco	138	7	145
		<i>Ceratobranchia elatior</i>	Blanco	2	115	117
		<i>Knodus gamma</i>	Amarillo	113	37	150
Siluriformes	Cetopsidae	<i>Cetopsis plumbea</i>	Ciego	1	3	4
	Trichomycteridae	<i>Trichomycterus knerii</i>	Anguilla	1	23	24
	Loricariidae	<i>Andeancistrus platycephalus</i>	Raspabalsa	2	8	10



OPEN ACCESS

Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir igual (CC BY-NC-SA 4.0), que permite compartir y adaptar siempre que se cite adecuadamente la obra, no se utilice con fines comerciales y se comparta bajo las mismas condiciones que el original

		<i>Chaetostoma breve</i>	Corroncho	20	12	32
		<i>Chaetostoma microps</i>	Corroncho	3	1	4
Astroblepidae		<i>Astroblepus longifilis</i>	Bagre	7	0	7
		<i>Astroblepus pholeter</i>	Bagre	4	2	6
Heptapteridae		<i>Cetopsorhamdia sp.</i>	Bagre	0	3	3
		<i>Pimelodella sp.</i>	Bagre	4	5	9
Perciformes	Cichlidae	<i>Andinoacara rivulatus</i>	Vieja	21	9	30
		<i>Crenicichla anthurus</i>	Bocachico	5	0	5
		<i>Oreochromis niloticus</i>	Tilapia	1	0	1

A nivel general, el número de machos fue predominante con respecto a las hembras, en ambos ríos. Para el río Quimi, en la mayoría de las especies, los machos estuvieron en mayor número con relación a las hembras, desde 2 hasta 10 veces, excepto para *A. rivulatus* donde si hubo equilibrio de proporciones. Asimismo, en el río Quimi, se observó el mismo patrón, excepto para *T. knerii* donde el número de hembras fue mayor al de machos (tabla II).

Tabla II. Proporción sexual en peces recolectados en el río Quimi y Chuchumbleta.

Río Quimi						
Especies	No. de hembras	No. de machos	Proporción sexual	Interpretación	X ²	p
<i>Brycon amazonicus</i>	1	16	0.1H:1M	1 hembra/10 machos	13.24	0.00*
<i>Brycon behreae</i>	12	15	0.8H:1M	1 hembra/2 machos	0.33	0.56
<i>Brycon coxeyi</i>	2	4	0.5H:1M	1 hembra/2 machos	0.67	0.41
<i>Bryconamericus sp.</i>	26	46	0.6H:1M	1 hembra/2 machos	6.04	0.01*
<i>Knodus gamma</i>	22	34	0.71H:1M	1 hembra/2 machos	2.57	0.11
<i>Chaetostoma breve</i>	8	10	0.8H:1M	1 hembra/2 machos	0.22	0.64
<i>Andinoacara rivulatus</i>	11	10	1.1H:1M	1 hembra/1 macho	0.05	0.83
Río Chuchumbleta						
Especies	No. de hembras	No. de machos	Proporción sexual	Interpretación	X ²	p
<i>Brycon amazonicus</i>	5	3	1.7H:1M	1 hembra/1 macho	0.50	0.48
<i>Brycon coxeyi</i>	2	9	0.2H:1M	1 hembra/5 machos	4.45	0.03*
<i>Ceratobranchia elatior</i>	16	57	0.3H:1M	1 hembra/4 machos	23.03	0.00*
<i>Knodus gamma</i>	10	19	0.5H:1M	1 hembra/2 machos	2.79	0.09
<i>Chaetostoma breve</i>	1	8	0.1H:1M	1 hembra/ 8 machos	5.44	0.02*
<i>Trichomycterus knerii</i>	16	6	2.7H:1M	2 hembras/1 macho	4.55	0.03*
<i>Andinoacara rivulatus</i>	3	4	0.8H:1M	1 hembra/2 machos	0.14	0.71

*Diferencias significativas

1x/



OPEN ACCESS

Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir igual (CC BY-NC-SA 4.0), que permite compartir y adaptar siempre que se cite adecuadamente la obra, no se utilice con fines comerciales y se comparta bajo las mismas condiciones que el original

La densidad poblacional de los peces en ambas cuencas resultó baja en relación con el área de muestreo. Las especies más mayor densidad, para el río Quimi, fueron *Bryconamericus* sp. con 0.77 peces/km² y *K. gamma* con 0.63 individuos/km². Mientras que, para el río Chuchumbleta, *C. elatior* fue de 0.64 individuos/km² (tabla III).

Tabla III. Densidad poblacional de peces en los ríos Quimi y Chuchumbleta.

Especies	Frecuencias de peces		Densidad poblacional (peces/km ²)	
	Río Quimi	Río Chuchumbleta	Río Quimi	Río Chuchumbleta
<i>Lebiasina elongata</i>	15	0	0.08	---
<i>Brycon amazonicus</i>	21	33	0.12	0.18
<i>Brycon behreae</i>	27	0	0.15	---
<i>Brycon coxeyi</i>	6	31	0.03	0.17
<i>Bryconamericus</i> sp.	138	7	0.77	0.04
<i>Ceratobranchia elatior</i>	2	115	0.01	0.64
<i>Knodus gamma</i>	113	37	0.63	0.21
<i>Trichomycterus knerii</i>	1	23	0.01	0.13
<i>Andreancistrus platycephalus</i>	2	8	0.01	0.04
<i>Chaetostoma breve</i>	20	12	0.11	0.07
<i>Andinoacara rivulatus</i>	21	9	0.12	0.05

Los resultados obtenidos mediante el índice de Shannon fueron de $H' = 1.97$ bits para el río Quimi y $H' = 1.23$ bits para el río Chuchumbleta, mostrando una biodiversidad baja en ambos cuerpos de agua. Mientras que, para el índice de Jaccard, el valor estimado fue de $I_j = 0.59$ (similitud moderada), es decir, que el 59 % de las especies eran comunes en las dos áreas de estudio.

En el análisis de las 11 especies más representativas, seis fueron clasificadas como zoobentívoras, dos como omnívoras, dos como herbívoras y una presentó hábitos insectívoros-piscívoros. Las especies *B. amazonicus*, *B. behreae*, *B. coxeyi*, *Bryconamericus* sp., *C. elatior* y *T. knerii* se agruparon dentro de las zoobentívoras. En el caso de las omnívoras, se identificaron a *L. elongata* y *K. gamma*, no obstante, las herbívoras estuvieron representadas por *A. platycephalus* y *C. breve*. Sin embargo, la categoría insectívoro-piscívoro estuvo conformada únicamente por *A. rivulatus*. De las 11 especies analizadas, seis de ellas se encontraban en la categoría de preocupación menor (55 %), una estaba como no evaluada (11 %) y cuatro con datos insuficientes (34 %) (tabla IV).



OPEN ACCESS

Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir igual (CC BY-NC-SA 4.0), que permite compartir y adaptar siempre que se cite adecuadamente la obra, no se utilice con fines comerciales y se comparta bajo las mismas condiciones que el original

Tabla IV. Especies de peces óseos de los ríos Quimi y Chuchumbleta clasificados con base en su gremio trófico y en las categorías de la UICN (2025). Para esta clasificación solo se han tomado en cuenta tres categorías de las nueve existentes: no evaluado (NE), datos insuficientes (DD) y preocupación menor (LC).

Especie	Gremio trófico	Grado de conservación
<i>Lebiasina elongata</i>	Omnívoro	LC
<i>Brycon amazonicus</i>	Zoobentívoro	LC
<i>Brycon behrae</i>	Zoobentívoro	LC
<i>Brycon coxeyi</i>	Zoobentívoro	DD
<i>Bryconamericus</i> sp.	Zoobentívoro	LC
<i>Ceratobranchia elatior</i>	Zoobentívoro	DD
<i>Knodus gamma</i>	Omnívoro	LC
<i>Trichomycterus knerii</i>	Zoobentívoro	DD
<i>Andeancistrus platycephalus</i>	Herbívoro	NE
<i>Chaetostoma breve</i>	Herbívoro	DD
<i>Andinoacara rivulatus</i>	Insectívoro-piscívoro	LC

► DISCUSIÓN

El caudal registrado en ambas zonas de muestreo presentó valores similares, ubicándose en un rango moderado. Estos resultados coinciden con lo reportado para el río Toachi A.J. Pilatón, provincia de Cotopaxi, Ecuador ($Q = 47.3 \text{ m}^3/\text{s}$), según Ríos-Cando (2010). En contraste, el río Machángara en Cuenca, provincia del Azuay, Ecuador ($Q = 6.8 \text{ m}^3/\text{s}$), el río San Francisco, Azuay ($Q = 13.2 \text{ m}^3/\text{s}$); el río Cutuchi, Cotopaxi ($Q = 9.6 \text{ m}^3/\text{s}$), así como el río Arenal, Costa Rica ($Q = 14.1 \text{ m}^3/\text{s}$), y el río Deva, España ($Q = 3.2 \text{ m}^3/\text{s}$), muestran un patrón diferente de descarga fluvial, con valores menores a los observados en este estudio (Manco et al., 2016; Pauta-Calle et al., 2019; Illbay-Yupa & Albarrasín-García, 2020; Zhicay-Lombaida, 2020). Por otra parte, el río Pichindé, Colombia ($Q = 0.2\text{--}79.9 \text{ m}^3/\text{s}$), presenta fluctuaciones entre caudales bajos y moderados (Carvajal & Marulando, 1995). Sin embargo, el río Guayas, provincia del Guayas, Ecuador ($Q = 204 \text{ m}^3/\text{s}$), y el río Mayo-Perú, Chinchipe, Zamora Chinchipe ($Q = 204 \text{ m}^3/\text{s}$), mantienen caudales superiores a los de esta investigación (Elliot, 2009). De acuerdo con Ríos-Cando (2010), los caudales medios se deben al buen estado de conservación de las cuencas y a la reducida presión antrópica, lo que



OPEN ACCESS

Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir igual (CC BY-NC-SA 4.0), que permite compartir y adaptar siempre que se cite adecuadamente la obra, no se utilice con fines comerciales y se comparta bajo las mismas condiciones que el original



favorece la estabilidad del régimen hídrico natural. En cambio, los caudales bajos y moderados se ven condicionados por las alteraciones hidrometeorológicas derivadas del evento de El Niño (Carvajal et al., 1995). Asimismo, las épocas húmedas, su amplia extensión y alta capacidad de escorrentía regulan el régimen fluvial en ciertos ríos (Elliot, 2009; Muñoz-Marcillo & Vera-Zhunaula, 2025).

En relación con las velocidades de corriente, los valores obtenidos para ambos cuerpos de agua fueron similares, lo que concuerda con lo reportado para el río Machángara, provincia de Pichincha ($v = 1$ m/s) (Reinoso-Chisaguano, 2015). En contraste, las aguas del río Amazonas exhiben una velocidad baja ($V = 0.0\text{--}0.3$ m/s) (Hellweger & Gordon, 2002). Una dinámica hidráulica comparable se observa en el río Lao, Chile ($V = 0.80$ m/s) (Centro de Ecología Aplicada, 2020). De igual manera, lo reportado para el río Piura, Perú ($V = 0.5\text{--}1.1$ m/s) y el río Margaritas, México ($V = 0.0\text{--}1.5$ m/s), refleja velocidades bajas a moderadas (Escalona-Domenech et al., 2022; Peña-Cáceres et al., 2025). Por el contrario, el río Aguarico, Sucumbíos ($v = 0.9\text{--}1.3$ m/s), y el río San Francisco, Azuay ($V = 0.4\text{--}1.3$ m/s), exhiben rangos de velocidades bajas a altas (Cisneros-Abad & Herrera-Dalgo, 2016; Zhicay-Lombaida, 2020). En particular, el río Tutanangoza, Morona Santiago ($v = 1.3$ m/s), presenta velocidades elevadas en su régimen hídrico, diferentes a las de este estudio (Cárdenas-Novillo & Duque-Sarango, 2020). En síntesis, las velocidades bajas del agua se deben a la escasa pendiente, la morfología del cauce y la presencia de obstáculos, mientras que las altas se explican por la variación del caudal asociada al régimen de precipitaciones, la estacionalidad y pendiente longitudinal (Monroy-Ávila & Antonio-Paiba, 2015).

En cuanto a la temperatura, los registros obtenidos para los ecosistemas evaluados evidenciaron valores moderados, semejantes a lo descrito para el río Quimi (25°C), la cascada Manchinatza (26°C), Pachicutza (24°C), en Zamora Chinchipe, y el río Churute (26°C), en Guayas (Loja-Portilla & Portilla-Delgado, 2012; Jácome-Gómez et al., 2023; Solano-Washima, 2024). Por el contrario, el río Antiano, Filipinas, presenta temperaturas de moderadas a altas de 26 a 28°C (Ruel et al., 2024). En cambio, la microcuenca del Cayamatza (18°C), en Zamora Chinchipe, y el río de la Plata, Uruguay (18.9°C), registran temperaturas bajas (Olaya-Valdiviezo, 2013; Gómez, 2015). De igual forma, reportan para el río Itata, Chile, valores de 9 a 24°C , que evidencian variabilidad de bajas a moderadas (Monsalve et al., 2012). A diferencia de estos casos, el río



OPEN ACCESS

Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir igual (CC BY-NC-SA 4.0), que permite compartir y adaptar siempre que se cite adecuadamente la obra, no se utilice con fines comerciales y se comparta bajo las mismas condiciones que el original

Daule, en Guayas, Ecuador, tiene temperaturas altas de 30 °C (Chiluiza-Vargas & Montero-Solórzano, 2023). En general, la ubicación geográfica, el gradiente altitudinal, las actividades humanas y la variación de precipitaciones explican las temperaturas moderadas (Jácome-Gómez et al., 2023; Solano-Washima, 2024). En contraste, el clima cálido-húmedo, la densa cobertura vegetal y altitud favorecen a las temperaturas bajas (Olaya-Valdiviezo, 2013; Gómez, 2015; Acosta-Jara et al., 2023). Además, mencionan que la alta radiación solar y las condiciones hidrodinámicas del caudal generan temperaturas elevadas (Chiluiza-Vargas & Montero-Solórzano, 2023).

Con respecto a la estructura poblacional, referente a la proporción sexual, los resultados evidenciaron que, en términos generales, el número de machos fue predominante en ambas cuencas evaluadas, coincidiendo con lo reportado para el río Gaira, Colombia, donde de 424 individuos, 183 hembras y 241 fueron machos, 0.8H:1M (Ibarra-Trujillo & García-Alzate, 2017). Este comportamiento se asemeja a lo observado en los ríos Mocache, Palenque, Vinces, San Pablo, Colorado, Babahoyo y Zapotal, provincia de Los Ríos, Ecuador, donde de 3 772 individuos, el 43 % correspondió a hembras, 36 % a machos y 21 % a indeterminados (Revelo, 2010). De igual modo, en los ríos Ucayali y Marañón, Perú, el 56 % de hembras y 44 % de machos; en el embalse Urrá, Colombia, de 593 individuos, se hallaron 235 hembras y 212 machos, 1.1H:1M; en el embalse de San Martín, México, de 1 269 organismos, 63 % fueron hembras y 37 % machos, 1.7H:1M; y en la represa Ribb, Etiopía, se registró un 53 % de hembras frente a 47 % de machos (Atencio-García et al., 2005; Tello-Martín & Montreuil-Frías, 2006; Cruz-Gómez et al., 2010; Agumassie et al., 2013; Monroy-Ávila & Antonio-Paiba, 2015). De esta manera, la variabilidad en la proporción sexual se atribuye a factores biológicos como la segregación de sexos y la necesidad de asegurar la fecundación, así como también a los factores ambientales, entre ellos, las estaciones, los cambios en el cauce, la presión pesquera y dinámicas poblacionales (Revelo, 2010; Ibarra-Trujillo & García-Alzate, 2017). En conjunto, estas evidencias confirman que la proporción sexual de peces no sigue un patrón uniforme, sino que varía de manera marcada entre especies y ecosistemas.

En lo referente a la densidad poblacional, para ambos ríos resultó baja en relación con el área de muestreo, lo cual coincide con los resultados obtenidos para, y el río Tocuyo, Venezuela (0.8 individuos/m²)

**OPEN ACCESS**

Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir igual (CC BY-NC-SA 4.0), que permite compartir y adaptar siempre que se cite adecuadamente la obra, no se utilice con fines comerciales y se comparta bajo las mismas condiciones que el original

(Rodríguez-Olarte et al., 2006). Por el contrario, para la laguna Cuarentena, Argentina, se reportó una densidad media anual de 24 peces/1 000 m², lo cual era considerablemente mayor al de este trabajo (Tablado et al., 1988). Asimismo, los valores aquí encontrados fueron menores que los del río Negro, con 3.8 peces/m², así como en el río Huarinilla, ambos en Bolivia, donde la sardina (*Hemibrycon beni*) alcanzó los 78 especímenes/100 m² y *Astroblepus* spp. con 281 individuos/100 m² y, que los del río Lóuzara, España, con 370 ejemplares/ha (Lasso, 2001; Miranda-Chumacero, 2006; Fernández-López et al., 2010). De igual forma, en el río Singani, Bolivia, se registraron 572 individuos/100 m² (Miranda & Pouilly, 1999). En síntesis, la baja densidad de especies se asocia con la pesca indiscriminada, contaminación, degradación del hábitat y los cambios climáticos drásticos (Jiménez-Prado et al., 2021). Mientras que, las densidades altas reflejan alta productividad del hábitat, abundancia de alimento y ausencia de competencia o depredación (Miranda et al., 1999; Rodríguez-Olarte et al., 2006).

En cuanto a la diversidad, el índice de las dos cuencas analizadas fue bajo, resultado que coincide con lo reportado para la laguna del parque ecológico Lago Agrio, Ecuador ($H' = 1.10$ bits) y el río Orocué, Colombia ($H' = 1.80$ bits) (Ortiz-Arroyave, 2010; Aguila-Córdova & Alejandro-Lechón, 2022). Por otra parte, el río Cascales ($H' = 1.53-2.00$), en la provincia de Sucumbíos, el río Viche ($H' = 1.00-2.51$) en la provincia de Esmeraldas, y el Bululula ($H' = 2.00$) en Guayas, Ecuador, así como la cuenca alta del río Yurua ($H' = 1.75-2.02$), en Perú, y el río San Pedro ($H' = 1.70-2.50$) en México, reportan diversidades bajas y medias (Rengifo, 2007; Castillo-Domínguez et al., 2015; Angulo-Collahuazo, 2020; Núñez et al., 2021; Salazar-Alulema, 2021). Así como en la cuenca del río Aroa, Venezuela, presentó diversidades bajas y moderadas ($H' = 1.01-2.14$) (Rodríguez-Olarte et al., 2005). La baja diversidad se explica por la presencia de micrófitas invasivas que reducen la entrada de luz solar, la escasez de nutrientes que limita la productividad, las alteraciones ambientales y dominancia de pocas especies; mientras que, la alta diversidad se asocia a la variedad de hábitats y recursos alimentarios (Ortiz-Arroyave, 2010).

De igual manera, el índice de Jaccard evidenció que las especies ícticas son comunes en ambas áreas, con una similitud moderada, consistente con lo descrito para el río Aroa, Venezuela ($I_j = 0.50$), según Rodríguez-Olarte et al. (2005). Asimismo, para el río Anchique ($I_j = 0.42$) y el estero

**OPEN ACCESS**

Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir igual (CC BY-NC-SA 4.0), que permite compartir y adaptar siempre que se cite adecuadamente la obra, no se utilice con fines comerciales y se comparta bajo las mismas condiciones que el original

del río Orocué ($I_j = 0.45$), en Colombia, así como en el río San Pedro ($I_j = 0.45-0.55$) en México, los cuales mostraron similitud media (Ortiz-Arroyave, 2010; Montoya-Ospina, 2014; Castillo-Domínguez et al., 2015). Valores variables que demostraban similitudes bajas y moderadas se hallaron en el río Blanco ($I_j = 0.10-0.57$) y río Cascales, ($I_j = 0.10-0.57$), en Sucumbíos (Añazco-Coello & Baquerizo-Paz, 2021; Salazar-Alulema, 2021). Los valores hallados en esta investigación fueron contrarios a los observados por el río Itaya ($I_j = 0.80$) y río Viche ($I_j = 0.90$), en Perú (Sangama-Navas, 2019; Angulo-Collahuazo, 2020). La alta similitud se debe a que las cuencas evaluadas comparten más especies por su ubicación y condiciones físicas y químicas parecidas, mientras que la baja se explica por diferencias de morfología y altitud (Sangama-Navas, 2019).

En la investigación realizada, se identificaron cuatro gremios tróficos, la cual está estrechamente vinculada con la complejidad estructural de los ecosistemas acuáticos (Jiménez-Prado et al., 2021). Factores como el tamaño corporal, la amplitud de la dieta y posición en la columna de agua influyen en su distribución; mientras que, la heterogeneidad del hábitat resulta determinante al proveer diversas fuentes de alimento que favorecen la coexistencia de múltiples estrategias tróficas (Abarca-Arenas et al., 2022). En el río Hacha, Colombia, *Bryconamericus* sp. se cataloga como insectívoro, ya que se alimenta principalmente de hormigas (Gutiérrez-Garaviz et al., 2016). No obstante, en este trabajo se clasifica como zoobentívoro, alimentándose principalmente de macroinvertebrados, lo que resalta las posibles variaciones en la dieta. La dominancia de especies zoobentívoras indicó dependencia de macroinvertebrados bentónicos como principal recurso alimenticio, complementado por la presencia de peces omnívoros, herbívoros y un insectívoro-piscívoro que aportan una diversidad funcional. Lo que refleja una diversidad funcional de las comunidades ícticas estudiadas. Sin embargo, el análisis ofrece solo un enfoque general de la dieta y se requieren investigaciones más detalladas, incluyendo estudios más específicos, para comprender con mayor precisión la diversidad y preferencia de los alimentos de las especies.

Este trabajo constituye un esfuerzo en caracterizar la ecología de las poblaciones de peces que habitan en los ríos Quimi y Chuchumbleta. En cuanto a la proporción sexual, se observó un predominio de machos, lo que responde a una combinación de factores biológicos y ambientales, entre ellos, los regímenes estacionales, la dinámica del

**OPEN ACCESS**

Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir igual (CC BY-NC-SA 4.0), que permite compartir y adaptar siempre que se cite adecuadamente la obra, no se utilice con fines comerciales y se comparta bajo las mismas condiciones que el original



cauce y la presión pesquera. Respecto a la densidad poblacional, esta fue baja en relación con el área muestreada en ambos ríos, lo que sugiere una disponibilidad recursos y hábitats para todas las especies, coincidiendo con los caudales moderados y la homogeneidad de la velocidad, que restringen la productividad y la capacidad de refugios para poblaciones de tamaños más grandes. En lo que concierne a la biodiversidad, los índices fueron bajos en ambas cuencas, mientras que la similitud entre las comunidades de peces resultó alta, reflejando la homogeneidad de parámetros físicos y químicos, como temperatura, pH y salinidad. La presencia de especies categorizadas como Datos Insuficientes y No Evaluadas resalta vacíos de información que dificultan una evaluación precisa de su riesgo real. Aunque no se identifican amenazas inmediatas, la ausencia de estudios impide determinar con certeza su nivel de vulnerabilidad.

Una de las limitantes del estudio se centró en que, debido al periodo de muestreo, que solo fue de seis meses, se debe considerar que estos resultados deben ser tomados con precaución, ya que no se sabe con certeza que sucede durante el resto del año, donde las proporciones del sexo de cada especie podrían variar, lo mismo que el número de individuos de las especies dentro del área estudiada, así como la riqueza y abundancia de estas, entre otras características poblacionales.

Todo esto resalta la necesidad de llevar a cabo investigaciones y monitoreos continuos que proporcionen datos confiables, permitiendo una comprensión más precisa para la ictiofauna de estas cuencas. En conjunto, los hallazgos responden al objetivo de comprender la estructura comunitaria y dinámica poblacional de los peces en ambos ríos, aportando una línea base fundamental para futuras investigaciones. Asimismo, los resultados constituyen un insumo valioso para la gestión y conservación de la biodiversidad íctica en la Amazonía ecuatoriana, donde aún persisten importantes brechas de conocimiento sobre la red trófica y el estado de sus poblaciones.



OPEN ACCESS

Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir igual (CC BY-NC-SA 4.0), que permite compartir y adaptar siempre que se cite adecuadamente la obra, no se utilice con fines comerciales y se comparta bajo las mismas condiciones que el original



► AGRADECIMIENTOS

Los autores desean agradecer a las autoridades de la Universidad Estatal Amazónica, Sede Académica Zamora Chinchipe, por haber dado las facilidades por el uso de los laboratorio e infraestructura empleados en esta investigación. Es importante, recalcar el reconocimiento a Carlos A. Sarango Tandazo por facilitar los artes de pesca con que fueron capturados los peces. Asimismo, a Fredy I. Nugra Salazar por haber ayudado en la identificación de las especies de peces de esta investigación. Esta investigación proviene del trabajo de titulación para la obtención de los títulos profesionales de biólogos de los dos primeros autores, Henry A. Gaona-Garrido y Jhenner A. Guanuche-Zhicay.

► DECLARACIÓN DE CONFLICTOS DE INTERÉS

Los autores no tienen conflictos de intereses de ninguna índole.

► LITERATURA CITADA

- Abarca-Arenas , L., Valero-Pacheco , E., Delfín-Alfonso, C., Morteo-Ortiz, E. & Franco-López , J. (2022).** Redes tróficas como herramienta para el estudio de la diversidad y complejidad de ecosistemas. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 93, e934126. <https://doi.org/10.22201/ib.20078706e.2022.93.4126>
- Acosta-Jara, J., Choy-Pravatiner, M. & Sandoval-Casas, M. (2023).** Marco teórico del análisis climatológico de la temperatura del Lago Titicaca. *Primera Revista Científica de América*, 7, 1-18.
- Aguila-Cordova, Y. & Alejandro-Lechon, M. K. (2022).** *Diversidad de ictiofauna en la Laguna del Parque Ecológico y Recreativo Lago Agrio, provincia de Sucumbíos, Ecuador* [Tesis de pregrado, Universidad Estatal Amazónica]. <https://repositorio.uea.edu.ec/handle/123456789/1219>.
- Anaguano-Yancha, F. & Pilatasig, A. (2022).** Nuevos registros y hospederos del isópodo *Telotha henselii* (Isopoda: Cymothoidae) en la Amazonia ecuatoriana. *Biota Colombiana*, 23(1), 1-11. <https://doi.org/10.21068/2539200X.920>.
- Anaguano-Yancha, F. & Cueva, R. (2014).** Peces comunes del Alto Río Napo. Quito-Ecuador: Wildlife Conservation Society. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.2019.9925>.
- Angulo-Collahuazo, M. L. (2020).** Comunidad de peces del Río Viche y su implicación ambiental. Esmeraldas, Ecuador: PUCSE.



OPEN ACCESS

Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir igual (CC BY-NC-SA 4.0), que permite compartir y adaptar siempre que se cite adecuadamente la obra, no se utilice con fines comerciales y se comparta bajo las mismas condiciones que el original



OPEN ACCESS

Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir igual (CC BY-NC-SA 4.0), que permite compartir y adaptar siempre que se cite adecuadamente la obra, no se utilice con fines comerciales y se comparta bajo las mismas condiciones que el original

- Atencio-García, V. J., Kerguelén-Durango, E., Cura-Dorado, E., Rosado-Carcamo, R., Vallejo, A. & Valderrama, M. (2005).** Régimen alimentario de siete especies ícticas en el embalse de la hidroeléctrica Urrá (Córdoba, Colombia). *Revista MVZ Córdoba*, 10(2), 614-622.
- Añazco-Coello, J. J. & Baquerizo-Paz, J. A. (2021).** Diversidad de ictiofauna del Río Blanco, parroquia Santa Cecilia, Cantón Lago Agrio, Provincia de Sucumbíos. Lago Agrio, Ecuador: Universidad Estatal Amazónica.
- Barriga, R. (2012).** Lista de Peces de Agua dulce e Intermareales del Ecuador. Quito, Ecuador. Escuela Politécnica Nacional.
- Bedoya-Roqueme, E. & Quiros, J. (2017).** Proporción sexual de la comunidad de pseudoscorpiones (Arachnida: Pseudoscorpiones) en bosque de manglar, San Antero-Córdoba, Caribe colombiano. *Revista Colombiana de Ciencias Animales*, 9(1), 14-24.
- Bodelón, O., Bernués, M., Baltanás, A. & Montes, C. (1994).** Conductividad y salinidad en los ecosistemas acuáticos del Parque Nacional de Doñana (SO, España). *Limnetica*, 10(2), 27-31.
- Bravo-Velásquez, E. (2014).** La Biodiversidad en el Ecuador. Quito, Ecuador: Universitaria Abya-Yala.
- Carvajal, Y. & Marulando, E. (1995).** Estudio probabilístico de precipitación y caudal en la cuenca hidrográfica del río Cali. *Acta Agronómica*, 45(2-4), 1-10.
- Castillo-Alva, J. (2012).** Determinación de la proporción sexual y su relación con la hora pico de desove de la anchoveta, *Engraulis ringes* (Jenyns, 1842) durante el periodo 2000-2009 en la región norte-centro del Perú. Lima, Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Castillo-Domínguez, A., Melgar-Valdes, C., Macías, E., Rodiles-Hernández, R., Navarrete, A., Perera-García, M., Cuenca-Soria, C. A. & Hernández-Gómez, R. (2015).** Composición y diversidad de peces del río San Pedro, Balancán, Tabasco, México. *Hidrobiológica*, 25 (2), 285-292.
- Cárdenas-Novillo, P. & Duque-Sarango, P. (2020).** Evaluación de la calidad del agua en la microcuenca hidrográfica del Río Tutanangoza mediante análisis fisicoquímicos, microbiológicos y la aplicación del ICA-NSF. Sucúa: Universidad Polotecnica Salesiana Ecuador.
- Centro de Ecología Aplicada. (2020).** Diagnóstico del caudal ambiental del río Loa, región de Antofagasta. Chile: Gobierno Regional de Antofagasta.
- Chiluiza-Vargas, M. & Montero-Solórzano, M. (2023).** Estudio de la calidad de agua del río Daule frente al sector de la parroquia rural Los Lojas durante 2023. Guayaquil, Ecuador: Universidad Politécnica Salesiana.



OPEN ACCESS

Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir igual (CC BY-NC-SA 4.0), que permite compartir y adaptar siempre que se cite adecuadamente la obra, no se utilice con fines comerciales y se comparta bajo las mismas condiciones que el original

- Cisneros-Abad, M., & Herrera-Dalgo, V. (2016).** Monitoreo de la Calidad del agua en el río Aguarico en el sector de Las Pirámides, Nueva Loja, cantón Lago Agrio, provincia de Sucumbíos. Lago Agrio, Ecuador: Universidad Técnica Particular de Loja .
- Cruz-Gómez, A., Rodríguez-Valera, A., & Vázquez-López, H. (2010).** Madurez sexual y reproducción de *Girardinichthys multiradiatus* (Meek, 1904) en un embalse del poblado de San Martín, Querétaro, México. *BIOCYT*, 3(9), 94 - 106.
- Dunán-Ávila, P., Riverón-Zaldívar, A., Rodríguez, M., Fuentes-Londres, Y., & Marrero-Doimeadios, L. (2020).** Evaluación de los procesos erosivos, la materia sedimentable y el caudal en la cuenca del río Yamanigüey. *Ciencia & Futuro*, 10(2), 19-37.
- Elliot, J. (2009).** Los bosques de la cuenca transfronteriza del río Mayo-Chinchipe (Perú- Ecuador) Lima, Perú: Soluciones Prácticas-ITDG.
- Elliott, M., Whitfield, A., Potter, I., Blaber, S., Cyrus, D., Nordlie, F. & Harrison, T. (2007).** The guild approach to categorizing estuarine fish assemblages: a global review. *Fish and Fisheries*. 8 (3), 241-268. <https://doi.org/10.1111/j.1467-2679.2007.00253.x>.
- Escalona-Domenech, R., Infante-Mata, D., García-Alfaro, J., Ramírez-Marcial, N., Ortiz-Arrona, C., & Barba-Macías, E. (2022).** Evaluación de la calidad del agua y de la ribera en la cuenca del río Margaritas, Chiapas, México. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, 38 (1), 37-56. <https://doi.org/10.20937/rica.54092>.
- Fernández-López, M. M., Fernández-Ríos, A. & Riesco-Muñoz, G. (2010).** Propuesta de gestión de la pesca en las poblaciones de trucha común del río Lóuzara (Lugo, España). *Revista Española de Estudios Agrosociales y Pesqueros*, 227, 79-97.
- Ferriol-Molina, M. & Merle-Farinós, H. (2012).** Los componentes alfa, beta y gamma de la biodiversidad. Aplicación al estudio de comunidades vegetales. Valencia, España: Universidad Politécnica de Valencia.
- Fisher, R. (1930).** Genetical Theory of Natural Selection. Oxford, United Kingdom: Oxford University Press.
- Froese, R. & Pauly, D. (2024).** FishBase. <https://fishbase.se/search.php?lang=Spanish>.
- García-Dávila, C., Estivals, G., Mejía, J., Flores, M., Angulo, C., Sánchez, H. & Duponchelle, F. (2020).** Peces ornamentales de la Amazonía peruana. Iquitos, Perú: Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana (IIAP).
- Gómez, S. (2015).** Temperatura del agua continental y su influencia en las migraciones de los peces en la cuenca del Río de la Plata. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales*, 17(1), 43-49.



- Guevara, E., Sánchez, A., Rosas, C., Mascaró, M., & Brito, R. (2007).** Asociación trófica de peces distribuidos en vegetación acuática sumergida en laguna de términos, sur del Golfo de México. *Universidad y Ciencia*, 23(2), 151-166.
- Gutiérrez-Garaviz, J., Peláez-Rodríguez, M., & Ovalle-Serrano, H. (2016).** Macroinvertebrados acuáticos presentes en dietas de peces de la cuenca del río Hacha (Caquetá, Colombia). *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 40 (156), 420-432. <http://dx.doi.org/10.18257/raccefyn.344>.
- Hellweger, F. & Gordon, A. (2002).** Tracing Amazon River water into the Caribbean Sea. *Journal of Marine Research*, 60 (4), 537–549.
- Holden, M. & Raitt, D. (1975).** Manual de Ciencia Pesquera. Parte 2. Métodos para investigar los recursos y su aplicación. Dirección de Ambientes y Recursos, FAO, Roma.
- Ibarra-Trujillo, E. & García-Alzate, C. (2017).** Ecología trófica y reproductiva de *Hemibrycon sierraensis* (Characiformes: Characidae), pez endémico del río Gaira, Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia. *Revista de Biología Tropical*, 65(3), <https://doi.org/10.21068/2539200X.920>.
- Jiménez-Prado, P., & Valdiviezo-Rivera, J. (2021).** Biodiversidad de peces en el Ecuador. Ecuador: Serie Especial de Ictiología Ecuatoriana I. Esmeraldas, Ecuador: Red Ecuatoriana de Ictiología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Esmeraldas (PUCESE), Universidad Tecnológica Indoamérica, Instituto Nacional de Biodiversidad.
- Jiménez-Prado, P. Aguirre, W. Laaz-Moncayo, E. Navarrete-Amaya, R. Nugra-Salazar, F. Rebolledo-Monsalve, E. Zárate-Hugo, E. Torres-Noboa, A. Valdiviezo-Rivera, J. (2015).** Guía de paces para aguas continentales en la vertiente occidental del Ecuador. Esmeraldas, Ecuador: PUCESE, Universidad del Azuay (UDA) y Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales (MECN) del Instituto Nacional de Biodiversidad.
- Lasso, C. A. (2001).** Los peces del alto río negro, Amazonía boliviana: composición y consideraciones ecológicas y biogeográficas. *Asociación Interciencia Venezuela*, 26(6), 236-243.
- Lizarro-Zapata, D., & Gómez-García, M. (2021).** *Guía ilustrada de peces de la comunidad Puerto Consuelo II*. Editorial Proyecto Gobernanza e Infraestructura en la Amazonía.
- Loja-Portilla, N. D., & Portilla-Delgado, X. L. (2012).** *Propuesta de señalización turística para los atractivos naturales del cantón El Pangui* [Tesis de pregrado, Universidad de Cuenca]. [h t t p s : / / d s p a c e - test.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/1705?locale=es](https://test.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/1705?locale=es).



OPEN ACCESS

Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir igual (CC BY-NC-SA 4.0), que permite compartir y adaptar siempre que se cite adecuadamente la obra, no se utilice con fines comerciales y se comparta bajo las mismas condiciones que el original



- López-Vila, J., Mera-Ortiz, G., & Velázquez-Velázquez, E. (2022).** Gremios tróficos de la ictiofauna del sistema lagunar estuarino Chantuto-Panzacola, Chiapas, México. In: Estudios marinos y pesqueros en el Pacífico mexicano (pp. 95-113). Universidad de Colima.
- Krebs, C. (1999).** Ecological Methodology. 2nd ed. Benjamin/Cummings.
- Manco, J., Chavez-Soto, G., Gómez-Flores, M., Brenes-Romero, E., & Molina-Cubillo, C. (2016).** *Plan de gestión integral del recurso hídrico, estudio de caso cuenca del río Arenal, con el fin de lograr la gestión integral de la cuenca hidrográfica.* Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SNAC).
- Miranda, G., & Pouilly, M. (1999).** Ecología comparativa de poblaciones superficiales y cavernícolas de *Trichomycterus* spp. (Siluriformes) en el Parque Nacional de Toro Toro. *Revista Biológica de Ecología*, 6. 163-171.
- Miranda-Chumacero, G. M. (2006).** Distribución altitudinal, abundancia relativa y densidad de peces en el Río Huarinilla y sus tributarios. *Ecología en Bolivia*, 41(1), 79-93.
- Monroy-Avila, E., & Antonio-Paiba. (2015).** Modelación hidrodinámica y determinación de la calidad del agua en el río Botello, Facatativá, Cundinamarca, Colombia. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*, 6(1), 169-183.
- Monsalve, A., Link, O., & Stehr, A. (2012).** Régimen térmico de ríos: desarrollo, verificación y aplicación de un modelo numérico. *Tecnología y ciencias del agua*, 3(4), 41-56.
- Montoya-Ospina, D. (2014).** *Diversidad, estructura y relaciones ecomorfológicas de la ictiofauna en ecosistemas lóticos del bosque seco tropical, Tolima.* Universidad del Tolima.
- Muñoz-Marcillo, J. & Vera-Zhunaula, N. (2025).** Gobernanza y recursos hídricos: caso cuenca del Río Guayas, Ecuador. Universidad Técnica Estatal de Quevedo - UTEQ, 6(1), 2778 – 2798.
- Muñoz Marcillo, J. L., & Vera Zhunaula, N. J. (2025).** Gobernanza y recursos hídricos: caso Cuenca del Río Guayas, Ecuador. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 6(1), 2778-2798. <https://doi.org/10.56712/latam.v6i1.3532>.
- Nugra-Salazar, F. I., Abad, D. & Zárate, E. (2018a).** *Guía de Peces del Alto Nangaritza.* Universidad del Azuay. <https://doi.org/10.33324/ceazuay.37>.
- Nugra-Salazar, F. I., Benítez, M., Zárate, E., Fernández, J. & Celi, J. (2016).** *Sistemas hidrográficos de la cuenca del río Napo, Ecuador peces comunes del río Napo y sistemas lacustres de Limoncocha y Cuyabeno.* FieldMuseum.



OPEN ACCESS

Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir igual (CC BY-NC-SA 4.0), que permite compartir y adaptar siempre que se cite adecuadamente la obra, no se utilice con fines comerciales y se comparta bajo las mismas condiciones que el original



OPEN ACCESS

Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir igual (CC BY-NC-SA 4.0), que permite compartir y adaptar siempre que se cite adecuadamente la obra, no se utilice con fines comerciales y se comparta bajo las mismas condiciones que el original

- Nugra-Salazar, F. I., Chaca, R. & Zárata, E. (2022).** *Guía de peces Parque Nacional Sangay*. Universidad del Azuay.
- Nugra-Salazar, F. I., Segovia, E., Benítez, M., & Reinoso, D. (2018b).** *Guía metodológica para el biomonitoreo de macroinvertebrados e ictiofauna en la Cuenca del Río Napo, Ecuador*. SENAGUA, OTCA.
- Núñez, H., & Torres, A. (2021).** Diversidad, abundancia y distribución de peces en el río. *Revista Científica de Ciencias Naturales y Ambientales*, 15(1), 211-227.
- Núñez, I., González-Gaudiano, E., & Barahona, A. (2003).** La biodiversidad: historia y contexto de un concepto. *Interciencia*, 28(7), 387-393.
- Olaya-Valdiviezo, V. (2013).** *Evaluación de la calidad de agua de la microcuenca Cayamatza del cantón El Pangui, a través del uso de bioindicadores* [Tesis de pregrado, Univeriudad Nacional de Loja]. <https://dspace.unl.edu.ec/items/4e39577d-e80e-4261-92b3-048b524ed46e>
- Ortiz-Arroyave, L. (2010).** Caracterización de la comunidad de peces, sus hábitos alimentarios y su hábitat, en un estero natural y uno emergente en Orocué (Casanare, Colombia) durante el periodo creciente [Tesis de pregrado, Pontificia Universidad Javeriana]. <https://repository.javeriana.edu.co/items/d5e582ce-4258-4847-9bc6-02ec1cef177c>.
- Pauta-Calle, G., Velazco, M., Gutiérrez, D., Vázquez, G., Rivera, S., Morales, O., & Abril, A. (2019).** Evaluación de la calidad del agua de los ríos de la ciudad de Cuenca, Ecuador. *Maskana*, 10(2), 76-88.
- Pavón, F. (2025).** *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial, PDOT 2024–2027*. GAD Muunicipal de Gualaquiza.
- Peña-Cáceres, O., Arbulú-Gonzales, E., More-More, M., & Silva, H. (2025).** A method for estimating time and water velocity: Case study of the Piura River, Peru. *Revista de Estudios Latinoamericanos sobre Reducción del Riesgo de Desastres REDER*, 9(2), 169-184.
- Piferrer, F. (2013).** Epigenética de la determinación del sexo en los peces: cómo la temperatura durante las fases larvarias determina la proporción de sexos en la lubina y su aplicación a la acuicultura para la obtención de un mayor número de hembras. *Instituto de Ciencias del Mar*, 37-49.
- PNUMA. (2005).** *Diversidad biológica del proyecto Ciudadanía Ambiental Global*. PNUMA.
- Reinoso-Chisaguano, I. (2015).** Evaluacion ambiental del río Machángara. Escuela Politécnica Nacional.
- Rengifo, B. (2007).** Diversidad de peces en la cuenca del Alto Yuruá (Ucayali, Perú). *Revista Peruana de Biología*, 13(3), 195-202.



- Revelo, W. (2010).** Aspectos biológicos y pesqueros de los principales peces del sistema Hídrico de la provincia de los Ríos, durante 2009. *Boletín Científico y Técnico*, 20(6), 53-84.
- Rivadeneira, J., Anderson, E., & Dávila, S. (2010).** *Peces de la cuenca del Pastaza, Ecuador*. Fundación Natura.
- Ríos-Cando, L. (2010).** *Incidencia de la variabilidad climática en los caudales mínimos del Ecuador*. Escuela Politécnica Nacional.
- Rodríguez-Olarte, D., Ahyan-Amaro, J., & Taphorn, D. (2005).** Los peces del río Aroa, cuenca del Caribe, Venezuela. *Memoria de la Fundación La Salle de Ciencias Naturales*, 164, 101-127.
- Rodríguez-Olarte, D., Coronel, J., Taphorn, C., & Amaro, A. (2006).** Los peces y su conservación en el río Tocuyo, la cuenca andina de la vertiente Caribe en Venezuela. *Memoria de la Fundación La Salle de Ciencias Naturales*, 165(1), 33-61.
- Root, R. (1967).** The Niche Exploitation Pattern of the Blue-Gray Gnatcatcher. *Ecological Monographs*, 37. <https://doi.org/10.2307/1942327>
- Ruíz-Erazo, H., & Legarda-Burbano, I. (2013).** Medición de corrientes de aguas con fines de ingeniería de regadíos. *Revista Ciencias Agrícolas*, 17(1), 1-8.
- Rumi, A. & Rodríguez, A. (2024).** Ecología de poblaciones. Universidad Nacional de La Plata (EDULP).
- Ruel, H., Panganoron, H. Gamba, A. Irene, E. Amparado, L. (2024).** Water Quality Assessment of Antiao River in Samar, Philippines. *Water Conservation y Management*, 8(2), 227-233.
- Salazar-Alulema, A. J. (2021).** *Diversidad de ictofauna del río Cascales, cantón Cascales provincia de Sucumbios* [Tesis de pregrado, Universidad Estatal Amazónica]. <https://repositorio.uea.edu.ec/handle/123456789/1210>.
- Sangama-Navas, K. S. (2019).** *Diversidad y abundancia de especies de peces Characiformes en tres quebradas de la Concesión de Conservación Cuenca Alta Río Itaya, San Juan Bautista, Loreto-Perú* [Tesis de pregrado, Universidad Científica del Perú]. <https://repositorio.ucp.edu.pe/items/a88bc275-cc30-4ba7-94f5-755f0002f3c8>.
- Shannon, C. E. & Weaver, W. (1964).** *The Mathematical Theory of Communication*. The University of Illinois Press. Smith, T., & Smith, R. (2007). *Ecología*. 6ª edición. Pearson Educación.
- Solano-Washima, D. (2024).** *Estado del ecosistema acuático de la cuenca del Río Quimi* [Tesis de pregrado, Universidad Regional Amazónica I K I A M]. https://repositorio.ikiam.edu.ec/xmlui/handle/RD_IKIAM/752.
- Tablado, A., Oldani, N., Uliobarrie, L., & Hassan, C. (1988).** Cambios estacionales de la densidad de peces en una laguna del valle aluvial del río Parana (Argentina). *Revista Hydrobiología Tropical*, 21(4), 335-348.



OPEN ACCESS

Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir igual (CC BY-NC-SA 4.0), que permite compartir y adaptar siempre que se cite adecuadamente la obra, no se utilice con fines comerciales y se comparta bajo las mismas condiciones que el original



- Tello-Martín, J., Montreuil-Frias, V., Maco-García, J. T., Ismiño-Orbe, R. A., & Sánchez-Ribeiro, H. (2006).** Bioecología de peces de importancia económica de la parte inferior de los ríos Ucayali y Marañón-Perú. *Folia Amazónica*, 4(2), 87. <https://doi.org/10.24841/fa.v4i2.196>.
- Tresierra-Aguilar, A., & Culquichicón-Malpica, Z. (1995).** *Manual de biología pesquera*. Libertad.
- UICN. (2025).** *Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN*. <https://www.iucnredlist.org/es>
- Ushpa-Chiriap, J., & Tukup Juepa, J. (2023).** *Evaluación de la calidad de agua a través del estudio de bioindicadores acuáticos y parámetros físico-químico del sitio turístico río Quimi de la parroquia Tundayme del cantón el Pangui, provincia Zamora Chinchipe durante el año 2022* [Tesis de pregrado, Instituto Superior Tecnológico Sudamericano].
- Van der Laan, R., & Fricke, R. (2025).** *Eschmeyer's Catalog of Fishes Classification*. California Academy of Sciences. <https://www.calacademy.org/scientists/projects/eschmeyers-catalog-of-fishes>
- Vemet, R., Silvera, A., Navarrete, L., & Machado-Allison, A. (2010).** *Biodiversidad*. CENAMEC.
- Verma, A. (2016).** Biodiversity: Its different levels and values. *International Journal on Environmental Sciences*, 7(2), 143-145.
- Zhicay-Lombaida, J. (2020).** Caracterización morfométrica y estudio hidrológico de la microcuenca del río San Francisco, cantón Gualaceo [Tesis de pregrado, Universidad Politécnica Salesiana]. <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/18364>.



OPEN ACCESS

Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir igual (CC BY-NC-SA 4.0), que permite compartir y adaptar siempre que se cite adecuadamente la obra, no se utilice con fines comerciales y se comparta bajo las mismas condiciones que el original