



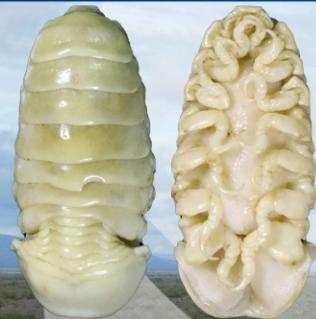
55  
ANIVERSARIO  
**Facimar**



Octubre - Diciembre 2025

Núm. 1 Vol.3

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA



# NUEVA ESPECIE

*Cymothoa facimar*



DRA. MAYRA GRANO-MALDONADO Y DR. JOSÉ SALGADO-BARRAGÁN  
DEDICAN UN ISÓPODO PARÁSITO A LA FACIMAR



ISSN 3062-8959



# Revista CIMAR UAS

REVISTA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DEL MAR

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

## Estructura de tallas, relación talla-masa total y factor de condición de nueve especies de peces en los ríos de Zamora Chinchipe, Amazonía sur ecuatoriana

Size structure, length-body mass relationship and condition factor of nine fish species in the rivers off Zamora Chinchipe, Ecuadorian Southern Amazon

1. Marcos D. Calle-Morán

ID 0000-0001-5470-0596

Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, Unidad Guaymas. Km 2.35 Camino al Tular, Estero Bacochibampo, Guaymas, Sonora 85454, México  
Autor de correspondencia:[marcalle02@gmail.com](mailto:marcalle02@gmail.com)

4. E. Noemí Luzuriaga-Rodríguez

ID 0009-0009-7313-9007

6. Karen V. Flores-Oviedo

ID 0000-0002-4073-8988

8. Érika J. Jiménez-Calle

ID 0000-0001-7088-2107

10. Karen A. Torres-Sánchez

ID 0009-0003-7187-8531

2. Henrry A. Gaona-Garrido

ID 0000-0001-5091-0377

3. Jhenner A. Guanuche-Zhicay

ID 0000-0001-6805-0678

5. Michael A. Infante-Camacho

ID 0000-0001-7119-2992

7. E. Solórzano-Jiménez

ID 0009-0002-0406-512X

9. Rosmery M. Jiménez-Morochó

ID 0009-0000-5692-2862

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

Recibido 30 de octubre 2025

Aceptado 1 de diciembre 2025



## Estructura de tallas, relación talla-masa total y factor de condición de nueve especies de peces en los ríos de Zamora Chinchipe, Amazonía sur ecuatoriana

Size structure, length-body mass relationship  
and condition factor of nine fish species in  
the rivers off Zamora Chinchipe,  
Ecuadorian Southern Amazon

### ► RESUMEN

Los objetivos de esta investigación fueron cuatro: (1) realizar un listado de las especies de peces que comúnmente habitan en los ríos Quimi y Chuchumbletza, cantón El Pangui, provincia de Zamora Chinchipe, Ecuador. Asimismo, (2) analizar la estructura de tallas de los peces, (3) determinar la relación talla-masa total y, (4) establecer el factor de condición de dichas especies. Durante el periodo febrero–julio de 2024 se realizaron muestreos quincenales en los ríos Quimi y Chuchumbletza con atarrayas y trampas tipo sombrillas. Las nueve especies analizadas en este estudio fueron: los blancos, *Brycon amazonicus* y *B. behreae*; el plateado, *B. coxeyi*; blancos, *Bryconamericus* sp. y *Ceratobranchia elatior*; amarillo, *Knodus gamma*; la anguilla, *Trichomycterus kneri*; corroncho, *Chaetostoma breve* y vieja, *Andinoacara rivulatus*. Con base en estructuras de tallas las especies de mayor tamaño eran: *T. kneri*; *C. breve* y *B. coxeyi*. Basados en la relación longitud-masa total, siete de las nueve especies presentaron un tipo de crecimiento hiperalométrico ( $b = 3.16\text{--}3.53$ ) y dos de forma hipoalométrica ( $b = 2.58\text{--}2.78$ ). El factor de condición relativo demostró que todas las especies tuvieron una condición nutricional saludable ya que los valores promedios estaban cercanos y por encima de la unidad, así como dentro de ésta ( $K_r = 0.93\text{--}1.48$ ). Toda esta información ayudará en el manejo y conservación de los recursos ícticos y pesqueros de los ríos de la Amazonía sur ecuatoriana.



#### 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

**Palabras claves:** Isometría, alometría, crecimiento hiperalométrico, río Quimi, río Chuchumbletza.



## ► ABSTRACT

The objectives of this research were four: (1) make a list of the fish species that commonly inhabit the Quimi and Chuchumbleta rivers, El Pangui town, Zamora Chinchipe province, Ecuador. Likewise, (2) analyze the size structure of the fishes, (3) determine the size-total mass relationship, and (4) establish the condition factor of these species. During the period February–July 2024, biweekly sampling was carried out in the Quimi and Chuchumbleta rivers, with cast nets and umbrella-type traps. The nine species analyzed in this study were: bocón, *Brycon amazonicus*; sábalos, *B. behreae* and *B. coxeyi*; sardina, *Bryconamericus* sp. and *Ceratobranchia elatior*; sardinita, *Knodus gamma*; eel, *Trichomycterus knerii*; corroncho, *Chaetostoma breve*, and green terror, *Andinoacara rivulatus*. Based on size structures, the largest species were *T. knerii*, *C. breve* and *B. coxeyi*. Based on the total length-mass relationship, seven of the nine species exhibited hyperallometric growth ( $b = 3.16\text{--}3.53$ ) and two had hypoallometric growth ( $b = 2.58\text{--}2.78$ ). The relative condition factor showed that all species had a healthy nutritional condition since the average values were close to, above, and within unity ( $K_r = 0.93\text{--}1.48$ ). All this information will aid in the management and conservation of fish and fishery resources in the rivers of the southern Ecuadorian Amazon.

**Key words:** Isometry, allometry, hyperallometric growth, Quimi River, Chuchumbleta River.

## ► INTRODUCCIÓN

El análisis de frecuencias de tallas de peces ayuda a hacer inferencias sobre la estructura de las longitudes de los peces y los tamaños de la población, así como el crecimiento de los individuos que la conforman (Morales-Nin, 1991; Espino-Barr et al., 2008). La talla de los organismos comúnmente se relaciona con factores como el peso, la edad y madurez sexual, entre otros (Holden & Raitt, 1975). La relación longitud-masa total en los peces a nivel general puede ser descrita por una función potencial que engloba una medida lineal como la longitud y una de volumen, como es el caso de la masa total; así también permite



### 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



evaluar el tipo de crecimiento de los peces (Ricker, 1975). El factor de condición es empleado para comparar la condición nutricional o bienestar de un pez o población (Tesch, 1968), considerando que los peces de mayor peso, a una determinada longitud, presentan una mejor condición (Froese, 2006), puede dar información acerca del estado fisiológico, características fenotípicas y fase reproductiva (Rodríguez-Gutiérrez, 1992; Safran, 1992), así como reflejar condiciones de alimentación recientes (Le Cren, 1951). La alimentación es un proceso mediante el cual un organismo ingiere a otro con el fin de satisfacer sus necesidades fisiológicas para crecer, desarrollarse y reproducirse.

Los peces de agua dulce son aquellas especies que pasan toda su vida o por lo menos una parte esencial de su vida en aguas dulces continentales como los ríos, quebradas (arroyos, o riachuelos), lagos y estuarios. La biodiversidad de peces de aguas dulces en la actualidad abarca un total de 18,075 especies, lo que representa más de la mitad de todas las especies de peces del mundo (35,768) y una cuarta parte de todas las especies de vertebrados de la Tierra. Esta riqueza es esencial para la salud de los ríos, lagos y otros humedales del mundo y aporta a las sociedades y economías de todo el mundo (WWF, 2021).

Los peces de aguas dulces son un grupo muy diverso debido a que engloban cerca de 3000 especies en la región amazónica, que abarca desde Venezuela, Guyana, Guayana Francesa, Surinam, Colombia, Ecuador, Perú, Brasil hasta Bolivia (Val, 2019). De acuerdo con Barriga (2012), en Ecuador, existen 948 especies de agua dulce e intermareales, siendo 824 de agua dulce específicamente. De ahí que la riqueza de peces en los ríos amazónicos del Ecuador es importante porque hay reportes de número de especies mayor para algunos sistemas hidrográficos como en la cuenca del río Napo, donde habitan unas 500 especies y en el caso de la zona ictiohidrográfica Napo-Pastaza, que abarca otras cuencas afines, es la más diversa, con 680 especies (Barriga, 2012; Puertas, 2021).

La importancia de estas especies dulceacuícolas radica en que son fuente primaria de alimentos para las poblaciones locales. A nivel global, según la FAO (2024), de la producción total de animales acuáticos en 2022, el 62% (115 millones de ton) se capturó o recolectó en



## 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



zonas marinas (el 69% procedente de la pesca de captura y el 31 % de la acuicultura) y el 38 % (70 millones de ton), en aguas continentales (el 84 % proveniente de la acuicultura y el 16% de la pesca de captura). Y durante el periodo comprendido entre 2020 y 2021, se reportó una captura de 23 millones de ton. Asimismo, con base en la WWF (2021), las pesquerías de agua dulce proporcionan la principal fuente de proteínas para 200 millones de personas en Asia, África y América del Sur, así como trabajos y medios de vida para 60 millones de personas. Las poblaciones de peces de agua dulce saludables también sustentan dos grandes industrias globales: la pesca recreativa, que genera más de US \$ 100 mil millones al año, y los peces de ornamentales o de acuario que, impulsan un comercio mundial de hasta US \$ 30 mil millones.

A pesar de su importancia económica y ecológica, los peces de agua dulce afrontan diversos tipos de amenazas como la pérdida del hábitat por alteración física de los ríos, deforestación, degradación de humedales y llanuras aluviales, contaminación del agua agrícola y urbana, minería, extracción de petróleo y, construcción de presas (Aguirre et al., 2021). Además, los estudios sobre la biología y ecología de los peces en esta región de la Amazonía sur del Ecuador son escasos.

Con base en lo anterior, este estudio ayudará a entender cómo están estructuradas las poblaciones en cuanto a lo que son sus tallas, cuáles son los patrones de crecimiento de sus individuos y la condición corporal en que comúnmente se encuentran las especies que habitan en los ríos de la región sur de la Amazonía del país. Los objetivos de esta investigación fueron cuatro: (1) realizar un listado de las especies de peces que comúnmente habitan en los ríos Quimi y Chuchumbletza, cantón El Pangui, provincia de Zamora Chinchipe, Ecuador. Asimismo, (2) analizar la estructura de tallas de las poblaciones, (3) determinar la relación talla-masa total o corporal, y (4) establecer el factor de condición de dichas especies. Todo esto con el fin de recabar información que sirva de línea base en el manejo y conservación de tales comunidades ícticas en estos ecosistemas lóticos de aguas continentales.



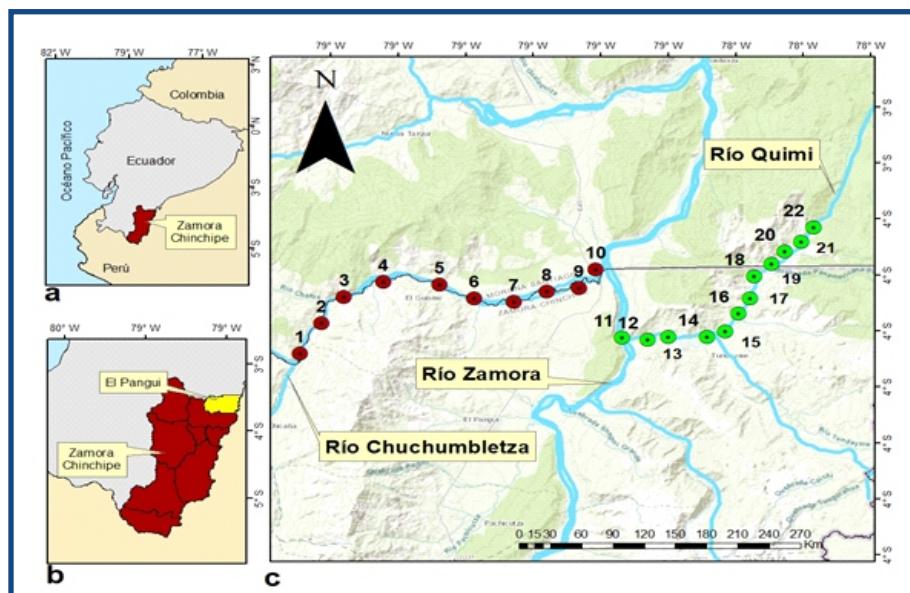
## OPEN ACCESS

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



## ► MATERIALES Y MÉTODOS

**Área de estudio.** El área de estudio abarcó dos ríos: Quimi ( $3^{\circ}33'03''S$ ,  $78^{\circ}27'55''W$ ) y Chuchumbletza ( $3^{\circ}26'38''S$ ,  $78^{\circ}44'56''W$ ), en cantón El Pangui, provincia de Zamora Chinchipe, región de la Amazonía sur, Ecuador (fig. 1).



**Figura 1.** Área de estudio de los ríos Chuchumbletza y Quimi, cantón El Pangui, provincia de Zamora Chinchipe. (a) Ubicación de la provincia dentro de la región sur de la Amazonía; (b) localización del cantón en Zamora Chinchipe y (c) sitios de muestreo, del 1 al 10 en el río Chuchumbletza y del 11 al 22 en el río Quimi.

El río Quimi se caracteriza por tener una longitud de cauce principal de 34 km, nace en Gualaquiza y desemboca en el río Zamora, El Pangui. Su temperatura va desde las zonas más bajas con 21-24 °C y en las regiones más altas de 10-22 °C (Herrera & Mogrovejo, 2014; Saquicela et al., 2020; Macas-Gañay, 2023). Este río se encuentra dentro de la reserva biológica El Quimi y presenta una variación en su precipitación anual de 1500 a 2000 mm (Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica del Ecuador, S/D). Con base en el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de El Pangui (2020), el cantón posee un rango altitudinal de 600 a 2800 m. Dentro de la flora, se puede destacar el canelo, la cascarilla, cedro, ceibo, chonta, copal, drago, guaba, matapalo, platanillo, romerillo y yumbingue. Entre la fauna, se puede resaltar el guacamayo, la guanta, jocotoco antípara, pacharaca, panguil, pava de



### 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



monte, perico pechiblanco, puma, sahino. Con relación a los tipos de ecosistemas, se pueden citar a los de matorral húmedo montano bajo de las cordilleras amazónicas, bosque siempre verde montano bajo, bosque siempre verde pie montano bajo de la Amazonía, bosque de neblina montano de los andes orientales y antrópicos.

Con relación al río Chuchumbletza, nace en la parte oriental de la Cordillera del Cóndor en Zamora Chinchipe, recorre la parte limítrofe entre el norte de esta última provincia y el sur de Morona Santiago y desemboca en el río Zamora en Gualaquiza. Basado en el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Gualaquiza (2023), este cantón tiene altitudes desde los 600 hasta 3000 m s.n.m. La temperatura promedio anual oscila entre los 12 y 24 °C, la precipitación media anual, varía entre 1500 y 3000 mm de lluvia. Con respecto a la información sobre su flora, fauna y tipos de ecosistemas, no se obtuvo dicha información.

**Fase de campo.** La colecta de peces fue realizada de febrero a julio de 2024. Los especímenes fueron capturados con redes de tipo sombrilla y atarrayas. Los peces capturados fueron colocados en fundas plásticas con su respectiva identificación, guardados en hieleras con hielo y trasladados al laboratorio para su posterior congelación.

**Fase de laboratorio.** Las muestras fueron descongeladas y se les registró la longitud total, LT (cm) con  $\pm 0,1$  mm de precisión y, la masa total, MT (g) con ( $\pm 0,1$  g), así como el sexo y la fase del ciclo biológico en que encontraba cada organismo, con base en la observación macroscópica de sus góndadas. La identificación de las especies se las hizo con base en las guías especializadas de Rivadeneira et al. (2010), Revelo & Laaz-Moncayo (2012), Ananguano-Yancha & Cueva (2014), Jiménez-Prado et al. (2015), Nugra-Salazar et al. (2016, 2018, 2022), García-Dávila et al. (2018), Li (2019), Jácome-Negrete et al. (2019), Navarrete-Amaya et al. (2021), Segarra et al. (2021) y Ananguano-Yancha et al. (2024).

**Fase de análisis de datos.** Del total de las especies registradas, sólo se consideraron a las nueve más abundantes, esto es, aquellas con un número de individuos de alrededor de 30 en adelante. En el caso de las longitudes, la relación longitud-masa total y el factor de condición se agruparon tanto las hembras como machos, independientemente de su sexo, para su análisis. Se construyeron histogramas de frecuencia de tallas y a las especies que fueron clasificadas como de menor tamaño, se las agrupó en



## 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



intervalos de 1 cm) y aquellas que fueron consideradas como medianas, se las hizo de 2 cm. Mientras que para las masas totales fueron catalogadas como livianas se las aglomeró por cada de 10 g y a las medianas por 20 g. Todo esto con el fin de examinar la estructura de la muestra por cada especie.

La relación longitud-masa total se estimó mediante el ajuste del modelo potencial de Ricker (1975):

$$MT = a * Lt^b$$

donde,  $a$  = intersección del eje de las ordenadas y,  $b$  = pendiente de la curva. Al parámetro  $a$  también se lo denomina factor de condición o coeficiente de condición y a  $b$  como factor de alometría o coeficiente de alometría (Pauly, 1983; Espino-Barr et al., 2008). El ajuste del modelo a los datos de longitud-masa total se realizó con el software Minitab v.18 con sus respectivos intervalos de confianza al 95 % (IC 95 %).

Una vez estimados los coeficientes de la relación longitud-masa total se determinó el tipo de crecimiento (isométrico o alométrico) de cada especie con base en el valor de la pendiente, de tal modo que si  $b = 3$  era de tipo isométrico;  $b > 3$  era hiperalométrico y  $b < 3$  hipoalométrico (Tesch, 1968; Pauly, 1984; Froese et al., 2011). También, se comprobó la hipótesis nula ( $H_0$ ), la misma que proponía que el crecimiento del pez era isométrico ( $b = 3$ ) y la hipótesis alternativa ( $H_a$ ) de que era alométrico ( $b \neq 3$ ), (Pauly, 1983):

$$tc = \frac{sd(x)}{sd(y)} * \frac{|b - 3|}{\sqrt{1 - r^2}} * \sqrt{n - 2}$$

donde,  $t_c$  = valor del estadístico con un nivel de significancia de  $\alpha = 0,05$ ;  $sd(x)$  = desviación estándar de los valores del  $\log_{10}$  de la longitud total,  $sd(y)$  = desviación estándar de los valores del  $\log_{10}$  del peso total,  $r^2$  = coeficiente de determinación,  $n - 2$  = grados de libertad.

El factor de condición relativo ( $K_r$ ) para sexos combinados se estimó por medio del modelo de Ricker (1971):

$$Kr = \frac{MTo}{MTe}$$

## OPEN ACCESS

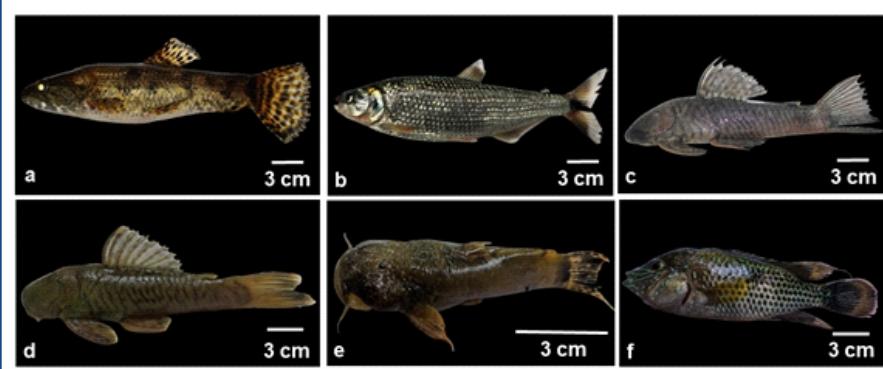
Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir igual (CC BY-NC-SA 4.0), que permite compartir y adaptar siempre que se cite adecuadamente la obra, no se utilice con fines comerciales y se comparta bajo las mismas condiciones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



donde,  $MT_o$  = masa total observada y  $MT_e$  = masa total estimada. Este índice permite establecer la condición nutricional de los peces, por lo que los valores deben ser iguales a 1 o estar cercanos a éste, para sugerir que los peces tienen una condición nutricional saludable.

## ► RESULTADOS

Un total de 722 peces fueron colectados en los ríos Quimi y Chuchumbleta, distribuidos en tres órdenes, 11 familias, 18 géneros y 25 especies. El río Quimi tuvo el mayor número de organismos con 421 organismos y el menor para el río Chuchumbleta ( $n = 301$ ). Las tres especies más predominantes fueron: el pez amarillo, *Knodus gamma* ( $n = 150$ ), blanco, *Bryconamericus* sp. ( $n = 145$ ) y blanco, *Ceratobranchia elatior* ( $n = 117$ ). Mientras que, las especies más raras fueron: el bagrecito, *Astroblepus mindoensis*; la tilapia, *Oreochromis niloticus* y charcoca, *Lebiasina bimaculata*, con un individuo para cada especie (fig. 2).



**Figura 2.** Algunas especies de peces óseos de los ríos Quimi y Chuchumbleta del cantón El Pangui, Zamora Chinchipe, durante febrero-julio de 2024. (a) Guanchiche, *Hoplias malabaricus*, de 24 cm de longitud total, LT; (b) plateado, *Brycon coxeyi*, de 25.4 cm de LT; (c) raspabalsa, *Chaetostoma breve*, de 23.5 cm de LT; (d) raspabalsa, *Chaetostoma microps*, de 22 cm de LT; (e) bagre, *Astroblepus pholeteer*, de 9 cm de LT; (f) vieja, *Andinoacara rivulatus*, de 18 cm de LT.



### 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

De las 25 especies registradas, solo se consideraron a las nueve especies con mayor abundancia en los análisis de estructuras de tallas, relación talla-masa total y factor de condición relativo. Estos fueron son los siguientes: los blancos, *Brycon amazonicus* y *B. behreae*; el plateado, *B. coxeyi*; blancos, *Bryconamericus* sp. y *Ceratobranchia elatior*; amarillo,



*Knodus gamma*; la anguilla, *Trichomycterus knerii*; raspabalsa, *Chaetostoma breve*, y vieja, *Andinoacara rivulatus*.

**Estructura de tallas y masas corporales.** Con relación a las tallas, entre las nueve especies de interés más grandes se destacaron las siguientes: *T. knerii* con un rango de 8.5 a 29.4 cm de LT ( $\bar{X} = 18.1; \pm 4.7$ ); *C. breve*, de 5.6 a 23.5 cm de LT ( $\bar{X} = 12.7; \pm 5.7$ ) y *B. coxeyi*, con longitudes desde 3.9 hasta 25.4 cm de LT ( $\bar{X} = 11.4; \pm 6.5$ ). Las especies con tallas menores eran: *K. gamma*, con 3.8–11.6 cm de LT ( $\bar{X} = 7.8; \pm 1.5$ ); blancos, *B. amazonicus*, con 3.8–14.1 ( $\bar{X} = 8.2; \pm 2.2$ ) y *B. behreae* con 4.5–12.5 cm de LT ( $\bar{X} = 8.3; \pm 1.8$ ) (tabla I, fig. 3).

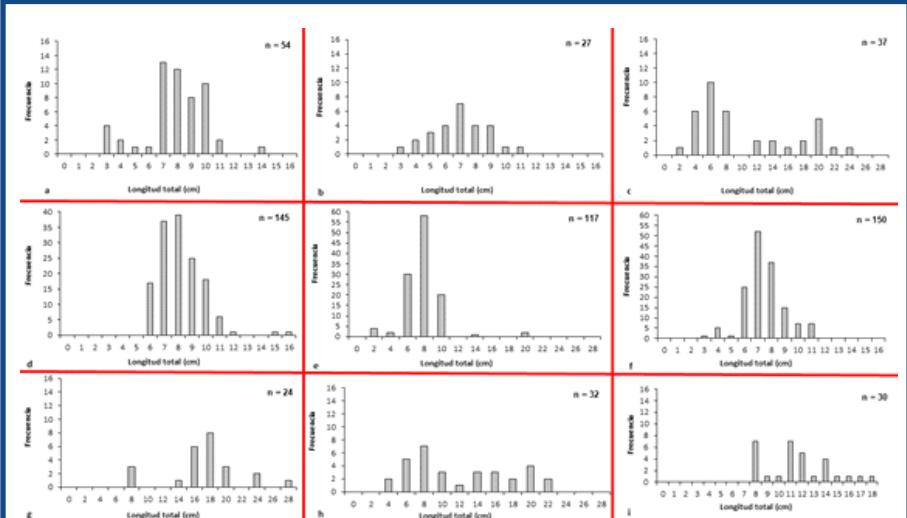
**Tabla I.** Rangos de tallas de todas las especies de peces encontrados en los ríos Quimi y Chuchumbletza, provincia de Zamora Chinchipe. El orden taxonómico estaba basado en Van der Laan *et al.* (2024).

| Orden         | Familia          | Nombre científico                  | Nombre común | No. | Rango de tallas, promedio ( $\bar{X}$ ) y desviación estándar ( $\pm$ ) en cm de LT |
|---------------|------------------|------------------------------------|--------------|-----|---|
| Characiformes | Erythrinidae     | <i>Hoplias malabaricus</i>         | Guanchiche   | 3   | 12.5–24.0 ( $\bar{X} = 16.7; \pm 6.3$ )   |
|               | Parodontidae     | <i>Parodon buckleyi</i>            | Bocachico    | 10  | 13.7–20.0 ( $\bar{X} = 17.5; \pm 2.2$ )   |
|               | Lebiasinidae     | <i>Lebiasina bimaculata</i>        | Charcocha    | 1   | 9.1   |
|               |                  | <i>Lebiasina elongata</i>          | Charcocha    | 18  | 6.2–18.5 ( $\bar{X} = 11.8; \pm 4.4$ )  |
|               | Bryconidae       | <i>Brycon amazonicus</i>           | Blanco       | 54  | 3.8–14.1 ( $\bar{X} = 8.2; \pm 2.2$ )   |
|               |                  | <i>Brycon behreae</i>              | Blanco       | 27  | 4.5–12.5 ( $\bar{X} = 8.3; \pm 1.8$ )   |
|               |                  | <i>Brycon coxeyi</i>               | Plateado     | 37  | 3.9–25.4 ( $\bar{X} = 11.4; \pm 6.5$ )  |
|               | Characidae       | <i>Bryconamericus</i> sp.          | Blanco       | 145 | 6.0–16.3 ( $\bar{X} = 8.7; \pm 1.7$ )   |
|               |                  | <i>Ceratobranchia elatior</i>      | Blanco       | 117 | 3.8–21.3 ( $\bar{X} = 8.6; \pm 2.4$ )   |
|               |                  | <i>Knodus gamma</i>                | Amarillo     | 150 | 3.8–11.6 ( $\bar{X} = 7.8; \pm 1.5$ )   |
| Siluriformes  | Cetopsidae       | <i>Cetopsis plumbea</i>            | Ciego        | 4   | 10.5–13.0 ( $\bar{X} = 11.2; \pm 1.2$ )   |
|               | Trichomycteridae | <i>Trichomycterus knerii</i>       | Anguilla     | 24  | 8.5–29.4 ( $\bar{X} = 18.1; \pm 4.7$ )  |
|               | Loricariidae     | <i>Andeancistrus platycephalus</i> | Carachama    | 10  | 8.2–16.9 ( $\bar{X} = 12.4; \pm 2.3$ )  |
|               |                  | <i>Chaetostoma breve</i>           | Raspabalsa   | 32  | 5.6–23.5 ( $\bar{X} = 12.7; \pm 5.7$ )  |
|               |                  | <i>Chaetostoma microps</i>         | Raspabalsa   | 4   | 6.5–22.0 ( $\bar{X} = 11.7; \pm 7.1$ )  |
|               | Astroblepididae  | <i>Astroblepus cyclopus</i>        | Bagrecito    | 11  | 3.0–7.1 ( $\bar{X} = 5.4; \pm 1.3$ )  |
|               |                  | <i>Astroblepus longifilis</i>      | Bagre        | 10  | 10.5–18.5 ( $\bar{X} = 14.4; \pm 3.5$ )   |
|               |                  | <i>Astroblepus mindoensis</i>      | Bagrecito    | 1   | 4.5   |
|               | Heptapteridae    | <i>Astroblepus pholetter</i>       | Bagre        | 10  | 4.0–9.0 ( $\bar{X} = 7.5; \pm 1.7$ )  |
|               |                  | <i>Cetopshorhamdia</i> sp.         | Bagre        | 10  | 7.5 ( $\bar{X} = 7.5; \pm 0.0$ )  |
|               |                  | <i>Pimelodella</i> sp.             | Bagre        | 3   | 6.9–15.4 ( $\bar{X} = 9.4; \pm 2.8$ )   |
| Cichliformes  | Cichlidae        | <i>Andinoacara rivulatus</i>       | Vieja        | 30  | 8.0–18.0 ( $\bar{X} = 11.8; \pm 2.9$ )  |
|               |                  | <i>Crenicichla anthurus</i>        | Bocachico    | 10  | 12.6–34.0 ( $\bar{X} = 23.8; \pm 7.9$ )   |
|               |                  | <i>Oreochromis niloticus</i>       | Tilapia      | 1   | 9.4   |



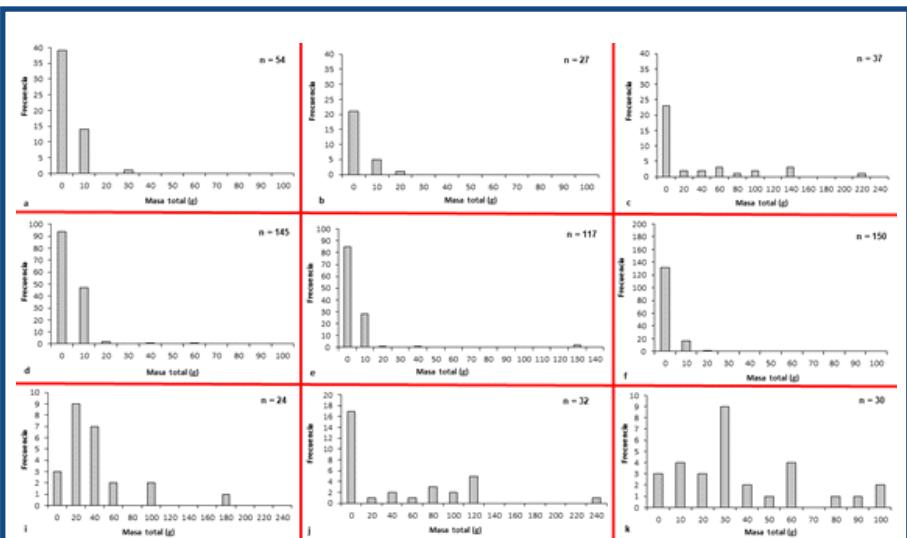
### OPEN ACCESS

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 3.** Distribución de frecuencias de tallas de nueve especies de peces óseos de los ríos Quimi y Chuchumbletza. (a) *Brycon amazonicus*; (b) *B. behreeae*; (c) *B. coxeyi*; (d) *Bryconamericus* sp.; (e) *Ceratobranchia elatior*; (f) *Knodus gamma*; (g) *Trichomycterus knerii*; (h) *Chaetostoma breve*, y (i) *Andinoacara rivulatus*.

Con relación a las masas corporales, las tres especies con mayor masa corporal fueron: *C. breve* con masas totales de 3 a 249 g ( $\bar{x} = 22.3$ ;  $\pm 40.7$ ), *B. coxeyi* con masas desde 0.5 hasta 230 g ( $\bar{x} = 38.3$ ;  $\pm 57.1$ ) y *T. knerii* con 4–195 g ( $\bar{x} = 51.0$ ;  $\pm 39.1$ ). Mientras que, las especies más livianas eran: *K. gamma* con 0.3–21 g ( $\bar{x} = 6.2$ ;  $\pm 6.4$ ) y *B. behreeae* con 1–26 g ( $\bar{x} = 7.7$ ;  $\pm 5.5$ ) (fig. 4).



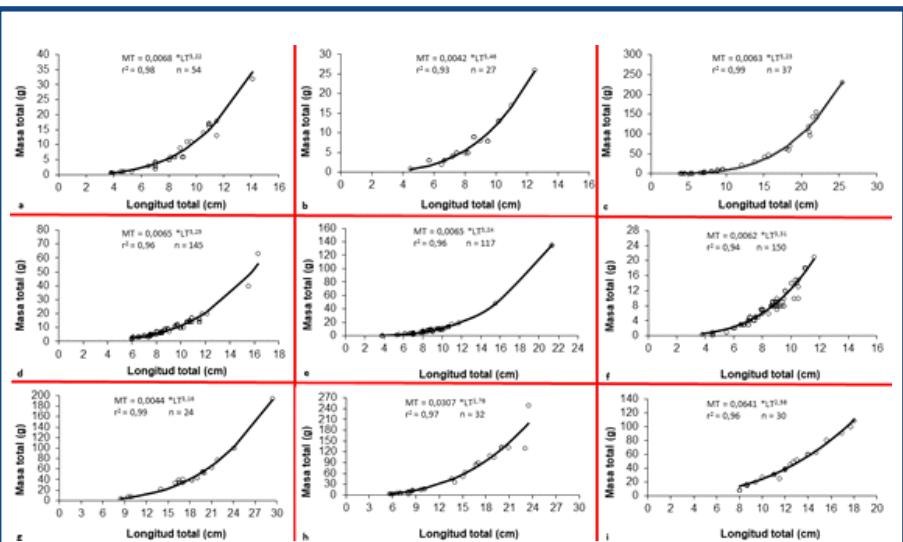
**Figura 4.** Estructura de masas corporales de nueve especies de peces óseos de los ríos Quimi y Chuchumbletza. (a) *Brycon amazonicus*; (b) *B. behreeae*; (c) *B. coxeyi*; (d) *Bryconamericus* sp.; (e) *Ceratobranchia elatior*; (f) *Knodus gamma*; (g) *Trichomycterus knerii*; (h) *Chaetostoma breve*, y (i) *Andinoacara rivulatus*.

## 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



**Relación talla-masa total.** La mayoría de las especies presentaron un coeficiente de crecimiento de b de entre 3.16 y 3.53, lo que indicó un crecimiento hiperalométrico, es decir, que habían obtenido mayor masa corporal a una longitud determinada, excepto para las dos especies de *C. breve* ( $b = 2.78$ ) y *A. rivulatus* ( $b = 2.58$ ), cuyos valores determinaron un crecimiento hipoalométrico, esto es, que habían alcanzado una mayor talla que masa total en sí. Se registraron diferencias significativas, lo que verificó que los tipos de crecimientos fueron distintos a los isométricos, es decir, que eran hiperalométrico ( $t_c = 2.60\text{--}11.96$ ;  $p = 0.01$ ) e hipoalométrico ( $t_c = 2.29\text{--}3.70$ ;  $p = 0.01\text{--}0.03$ ). Los coeficientes de determinación fueron bien altos ( $r^2 = 0.93\text{--}0.99$ ), es decir, que entre el 93 y 99 % de la variación de la masa corporal fue atribuido a la talla del organismo (fig. 5, tabla II).



**Figura 5.** Relación talla-masa total de las especies ícticas: (a) *Brycon amazonicus*; (b) *B. behreae*; (c) *B. coxeyi*; (d) *Bryconamericus* sp.; (e) *Ceratobranchia elatior*; (f) *Knodus gamma*; (g) *Trichomycterus kneri*; (h) *Chaetostoma breve*, y (i) *Andinoacara rivulatus*.



## OPEN ACCESS

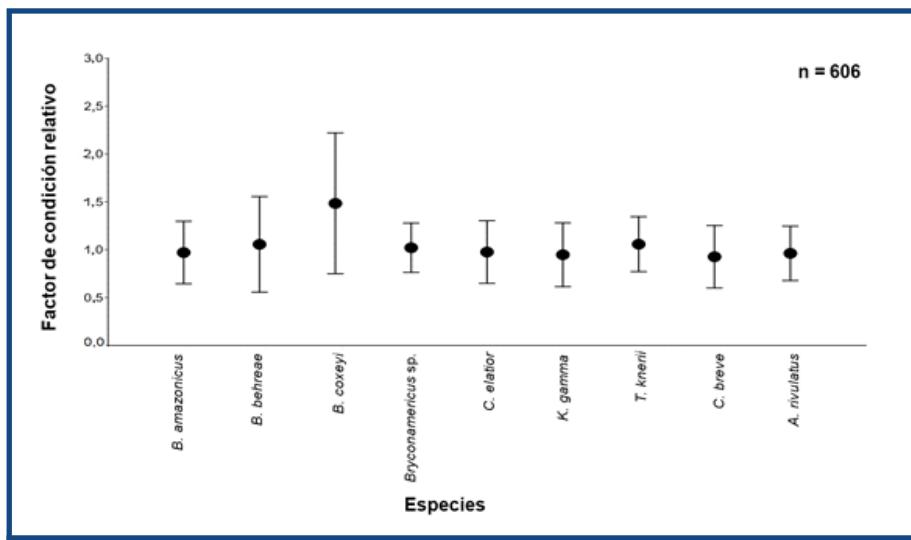
Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir igual (CC BY-NC-SA 4.0), que permite compartir y adaptar siempre que se cite adecuadamente la obra, no se utilice con fines comerciales y se comparta bajo las mismas condiciones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



**Tabla II.** Parámetros de la relación talla-masa total y sus intervalos de confianza de nueve especies de peces de los ríos Quimi y Chuchumbelta, provincia de Zamora Chinchipe.

| Nombre científico             | Nombre común | Coeficiente de condición o parámetro a (intervalo de confianza al 95 %) | Coeficiente de crecimiento o parámetro b (intervalo de confianza al 95 %) | Coeficiente de determinación ( $r^2$ ) |
|-------------------------------|--------------|---|---|--|
| <i>Brycon amazonicus</i>      | Blanco       | 0.0068 (0.0067–0.0069)  | 3.22 (3.21–3.23)  | 0.98                                   |
| <i>Brycon behreae</i>         | Blanco       | 0.0042 (0.0036–0.0043)  | 3.46 (3.44–3.51)  | 0.93                                   |
| <i>Brycon coxeyi</i>          | Plateado     | 0.0026 (0.0025–0.0027)  | 3.53 (3.52–3.54)  | 0.99                                   |
| <i>Bryconamericus sp.</i>     | Blanco       | 0.0065 (0.0061–0.0067)  | 3.25 (3.24–3.27)  | 0.96                                   |
| <i>Ceratobranchia elatior</i> | Blanco       | 0.0065 (0.0064–0.0066)  | 3.24 (3.23–3.25)  | 0.96                                   |
| <i>Knodus gamma</i>           | Amarillo     | 0.0062 (0.0061–0.0063)  | 3.31 (3.30–3.33)  | 0.94                                   |
| <i>Trichomycterus kneri</i>   | Anguilla     | 0.0044 (0.0043–0.0045)  | 3.16 (3.15–3.17)  | 0.99                                   |
| <i>Chaetostoma breve</i>      | Raspabalsa   | 0.0307 (0.0305–0.0308)  | 2.78 (2.77–2.79)  | 0.97                                   |
| <i>Andinoacara rivulatus</i>  | Vieja        | 0.0641 (0.0631–0.0651)  | 2.58 (2.57–2.59)  | 0.96                                   |

**Factor de condición relativo.** Todas las especies presentaron sus valores promedios alrededor del  $K_r = 0.93$ –1.48, lo que indicó que todas las especies presentaron una condición nutricional saludable ya que los valores estaban cercanos y por encima de la unidad, así como dentro de ésta. Las tres especies con mejores condiciones de salud fueron: *B. coxeyi* con  $K_r = 1.05$ –2.53 ( $\bar{X} = 1.48$ ;  $\pm 0.38$ ); *B. behreae* con  $K_r = 0.74$ –1.75 ( $\bar{X} = 1.06$ ;  $\pm 0.25$ ) y *T. kneri* con  $K_r = 0.89$ –1.48 ( $\bar{X} = 1.06$ ;  $\pm 0.15$ ). En cambio, la especie con menor valor de factor de condición fue *C. breve* con  $K_r = 0.30$ –1.24 ( $\bar{X} = 0.93$ ;  $\pm 0.17$ ), (fig. 6).



**Figura 6.** Valores del factor de condición relativo de las nueve especies de peces en la Amazonía sur ecuatoriana. Los círculos negros representan a los promedios y las barras a las desviaciones estándares.



#### 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



## ► DISCUSIÓN

**Estructura de tallas y masas corporales.** Con relación a las tallas y masas corporales, entre las especies de interés más grandes y de mayor masa corporal, destacaron *T. knerii*, *C. breve*, y *B. coxeyi*, lo que indicó que el estudio englobó a organismos juveniles (inmaduros) y adultos (maduros), así como a organismos de menor y mayor masa corporal. Esto es similar a los reportados en el río Sinú, Colombia, para el barbul, *Synodontis clarias*, donde se registraron tallas de 13 a 30 cm de LT y masas corporales desde 20 hasta 248 g, lo cual abarcó peces juveniles y adultos (Santos-Sanes et al., 2006). Asimismo, para la cachana, *Cynopotamus atratoensis*, en la ciénaga grande de Lorica (Colombia), con organismos de 14 a 45 cm de LT y de 22–1239 g de masa total (Segura-Guevara et al., 2011). También, para los raspabalsas, *C. analis*, que habitan en el río Hacha, Caquetá, Colombia, hubo peces de 0.5 a 14 cm de longitud estándar (LE) y de 0.5–12 g, así como *Laciancistrus schomburgkii* de tallas de 3 a 13 cm de LE y de 0.7–21 g (Espinoza-Bedón et al., 2013). En contraste, los peces encontrados en este estudio son de talla menores a los del humedal Abras de Mantequilla, provincia de Los Ríos, Ecuador, donde se encontraron longitudes de *A. rivulatus* de 15–22 cm de LT; guanchiche, *Hoplias microlepis*, de 19–35 cm de LT y el blanco, *Brycon* sp., de 18–30 cm de LT (Ochoa-Ubilla et al., 2016). Los hallazgos de la presente investigación, sugieren que las especies analizadas están compuestas por organismos de diversas estructuras de longitudes y masas totales, lo que podría estar asociado tanto a procesos de incorporación de nuevos individuos jóvenes y adultos, así como a una extracción selectiva de peces de tallas mayores debido a la selectividad de los artes de pesca para atrapar a los peces de mayores dimensiones, resaltando la necesidad de investigaciones adicionales que consideren la presión pesquera para asegurar la sostenibilidad de los recursos de agua dulce (Holden & Raith, 1975; Clardy et al., 2014). Además, tales diferencias en las estructuras de tallas pueden deberse a las áreas geográficas estudiadas y a la selectividad del arte de pesca (Segura-Guevara et al., 2011). Un aspecto importante a tener en cuenta sería la de implementar estudios de biología reproductiva con el objetivo de saber a qué talla alcanzan su madurez sexual, en qué época se reproducen y subsanar esta carencia de información, la misma que serviría para fines de manejo y conservación de estas comunidades de peces.



### 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



**Relación talla-masa total.** La mayoría de las especies presentaron un crecimiento hiperalométrico, es decir, que habían obtenido mayor masa corporal con base en una longitud determinada, excepto dos con un crecimiento hipoalométrico, esto es, que habían alcanzado una mayor talla que masa total, lo que indicó distintas estrategias de invertir energía en el desarrollo corporal. Resultados variables se presentaron también para el pez bocachico, *Ichthyolephas humeralis* ( $b = 2.43$ ); nayones o dicas, *Pseudocurimata* spp. ( $b = 2.37$ ), *A. rivulatus* ( $b = 2.74$ ) y ratón, *Leporinus ecuadorensis* ( $b = 2.70$ ), que mostraron crecimiento hipoalométrico; en cambio, *H. microlepis* ( $b = 3.01$ ), *Brycon* sp. ( $b = 2.99$ ) y el barbudo, *Rhamdia cinerascens* ( $b = 2.97$ ), tuvieron un crecimiento isométrico (Ochoa-Ubilla et al., 2016). De igual manera, *C. analis* tuvo un crecimiento hipoalométrico ( $b = 2.03$ ), *L. schomburgkii*, uno de tipo hiperalométrico ( $b = 3.65$ ) y *C. atratoensis* ( $b = 3.41$ ), también (Segura-Guevara et al., 2011; Espinoza-Bedón et al., 2013). Este patrón también fue observado por Cifuentes et al. (2012) para los peces del río San Pedro, Chile, donde se determinó que las especies: la carmelita, *Percilia gillissi*; el bagre pintado, *Trichomycterus areolatus*; pocha, *Cheirodon australis*; lamprea de bolsa, *Geotria australis* y perca criolla, *Percicthys trucha*, presentaron un crecimiento hipoalométrico ( $b = 2.11-2.87$ ). Mientras que, pejerrey chileno, *Basilichthys australis*; bagre, *Diplomystes camposensis*; puye, *Brachygalaxias bullocki* y pejerrey de río, *Odontesthes mauleanum*, con un crecimiento isométrico ( $b = 2.93-3.03$ ). Y en cambio, puyen chico, *Galaxias maculatus*, tollo, *G. platei* y peladilla, *Aplochiton taeniatus*, poseían un crecimiento hiperalométrico ( $b = 3.15-3.39$ ).

Dentro de los factores bióticos y ambientales que se deben tener en cuenta y que causan variación en la relación longitud-masa corporal están el sexo, madurez sexual, estación del año y el transcurso del día (a causa de los grados de llenura cuando el organismo ya ha ingerido el alimento); así como también se debe considerar el ciclo de vida ya que, los peces pasan por etapas bien definidas: huevo, larva, alevín, juvenil y adulto, cada una de estas caracterizada por una determinada relación antes citada (Tresierra-Aguilar & Culquichicón-Malpica, 1995), razón por la cual el coeficiente de  $b$  tendría valores diferentes y alternantes. Otros factores serían los genéticos y la disponibilidad de recursos.



## 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.



**Factor de condición relativo.** Todas las especies mostraron una condición nutricional saludable o de bienestar corporal. Esto es similar para la tenguayaca, *Petenia splendida*; mojara panza colorada, *Vieja bifasciata*; el bagre azul del sureste, *Ictalurus meridionalis* y [mojarra zacatera](#), *Cincelichthys pearsei*, las cuales mostraron valores por encima de la unidad. (Rivera-Velásquez et al., 2023). Con base en lo observado para todas las especies de peces analizadas en el río san Pedro, se pudo notar un patrón muy marcado de variabilidad a nivel temporal e inclusive entre semestres, debido a que unas tenían un patrón estacional (invierno o verano), otras solas para dos meses específicos en el año y otras, solo en un mes determinado (Cifuentes et al., 2012). Los hallazgos del presente estudio sugieren que las poblaciones analizadas reflejan un equilibrio fisiológico, donde las variaciones responden a hábitos alimenticios y microhabitat, confirmando que este índice constituye un indicador confiable de la condición y adaptación de peces en ecosistemas neotropicales (Goulding, 1980; Bayley, 1983). Asimismo, los valores de este índice cuando muestran un buen estado de salud sugieren que el ambiente en el que desarrollan les proporciona las condiciones adecuadas, en ambas temporadas (lluvias y secas), para que las especies mantengan una buena alimentación durante todo el año (Rivera-Velásquez et al., 2023). Es menester recalcar, que en el caso de las variaciones anuales también reflejan procesos reproductivos que se suscitan en unos o dos periodos por año (Cifuentes et al., 2012). Además, la comparación de este índice permite identificar cambios en la salud poblacional y orientar estrategias de manejo y conservación.

Por otro lado, es necesario resaltar que, debido a cuestiones logísticas, solo se pudo obtener información de seis meses de la investigación y que, lo idóneo hubiera sido de todo el año seguido, por lo que estos resultados deben ser tomados con precaución. Sin embargo, constituyen un punto de partida y referencia para investigaciones posteriores de las principales comunidades ícticas de estos tipos de ecosistemas lóticos en Zamora Chinchipe, debido a la carencia de estudios e información sobre estos tipos de análisis biométricas en el país.

Este trabajo constituye el primer estudio en determinar cuáles son las comunidades ícticas que habitan en estos dos ríos, su estructura de tallas, tipo de crecimiento y condición corporal. Un total de 25 especies se observaron en los ríos Quimi y Chuchumbleta, El Pangui, de las cuales las de mayor abundancia fueron las siguientes: *Brycon*



## 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



*amazonicus*, *B. behreae*, *B. coxeyi*, *Bryconamericus* sp., *Ceratobranchia elatior*, *Knodus gamma*, *Trichomycterus knerii*, *Chaetostoma breve* y *Andinoacara rivulatus*. Entre las especies más grandes y de mayor masa corporal se encontraron a *T. knerii*, *C. breve* y *B. coxeyi*. Mientras que, las más pequeñas y livianas eran *K. gamma*, *B. amazonicus* y *B. behreae*. Las relaciones tallas-masas totales, indicaron que el crecimiento de las siete especies fue hiperalométrico, es decir, tuvieron mayor masa corporal a una talla determinada. A diferencia, solo dos especies, *C. breve* y *A. rivulatus*, presentaron un crecimiento hipoalométrico, esto es, crecieron más en longitud que en masa total. El factor de condición relativo estableció que todas las nueve especies demostraron una condición saludable, al poseer valores promedios cercanos o superiores a 1. Cabe destacar que, las tres especies con mejores condiciones de salud fueron: *B. coxeyi*, *B. behreae* y *T. knerii*.

## ► 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.

### Declaración de conflictos de interés

Los autores no tienen conflictos de intereses de ninguna índole.



### 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



## ► LITERATURA CITADA

**Aguirre, W. E., Álvarez-Mieles, G., Ananguano-Yancha, F., Burgos-Morán, R., Cucalón, R. V., Escobar-Camacho, D., Jácome-Negrete, I., Jiménez-Prado, P., Laaz-Moncayo, E., Miranda-Troya, K., Navarrete-Amaya, R., Nugra-Salazar, F., Revelo, W., Rivadeneira, J. F., Valdiviezo-Rivera, J. & Zárate-Hugo, E. (2021).** Conservation threats and future prospects for the freshwater fishes of Ecuador: A hotspot of Neotropical fish diversity. *Journal of Fish Biology*, 99 (4), 1158–1189. <https://doi.org/10.1111/jfb.14844>.

**Ananguano-Yancha, F. & Cueva, R. (2014).** Peces comunes del Alto río Napo, Ecuador. Quito, Ecuador: Wildlife Conservation Society y Gordon and Betty Moore Foundation.

**Ananguano-Yancha, F., Narankas, G., Ampam, M., Narankas, I., Tunki, D. & Chium, L. (2024).** Peces del centro shuar *Kaputna*, cuenca baja del río Santiago, Amazonía sur de Ecuador. *Neotropical Hydrobiology and Aquatic Conservation*, 5 (1), 33–49.

**Barriga, R. (2012).** Lista de peces de agua dulce e intermareales del Ecuador. *Revista Politécnica*, 30 (3), 83–119.

**Bayley, P. (1983).** Central Amazon fish populations: Biomass, production and some dynamic characteristics. *Amazoniana*, 7 (4), 257–282.

**Cifuentes, R., González, J., Montoya, G., Jara, A., Ortiz, N., Piedra, P. & Habit, E. (2012).** Relación longitud-peso y factor de condición de los peces nativos del río San Pedro (cuenca del río Valdivia, Chile). *Gayana*, 75 (2), 101–110. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-65382012000100009>.

**Clardy, S., Smith, J. & González, R. (2014).** Efectos de la presión pesquera sobre tallas y masas en peces de agua dulce. *Ecología Neotropical*, 24 (4), 45–58.

**Espino-Barr, E., González-Vega, A., Santana-Hernández, H. & González-Vega, H. (2008).** Manual de Biología pesquera. Instituto Nacional de la Pesca y Acuicultura, y Universidad Autónoma de Nayarit.



### 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.



**Espinoza-Bedon, D. A., Chaves-Moreno, L. C., Murcia-Ordoñez, B. (2013).** Relación longitud-peso y frecuencia de tallas de las especies, *Chaetostoma analis* y *Lasiancistrus schomburgkii* (Pisces: Loricariidae), cuenca del río Hacha, Florencia Caquetá, Colombia. *AquaTIC*, 39, 55-63.

**FAO. (2024).** El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2024. La transformación azul en acción. Roma, Italia: FAO.

**Froese, R. (2006).** Cube law, condition factor and weight-length relationships: history, meta-analysis and recommendations. *Journal of Applied Ichthyology*, 22, 241–253. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0426.2006.00805.x>.

**Froese, R.; Tsikliras A.C. & Stergiou, K.I. 2011.** Editorial note on weight-length relations of fishes. *Acta Ichthyologica et Piscatoria*, 41 (4), 261–263. <https://doi.org/10.3750/AIP2011.41.4.01>.

**García-Dávila, C., Sánchez, H., Flores, M., Mejía, J., Angulo, C., Castro-Ruiz, D., Estivals, G., García, A., Vargas, G., Nolorbe, C., Núñez, J., Mariac, C., Duponchelle, F. & Renno, J.F. (2018).** Peces de consumo de la Amazonía peruana. Iquitos, Perú: Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP).

**Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de El Pangui. (2020).** Actualización del plan de desarrollo y ordenamiento territorial y, formulación del plan de uso y gestión del suelo PUGS del cantón de El Pangui. El Pangui, Ecuador: Alcaldía de El Pangui.

**Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Gualaquiza. (2023).** <https://gadgualaquiza.gob.ec/x2/ciudad/cantongualaquiza/>.

**Goulding, M. (1980).** The fish and the forest: Explorations in Amazonian Natural History. Berkeley, USA: University of California Press.

**Herrera, J. & Mogrovejo, C. (2014).** Plan de desarrollo y ordenamiento territorial del cantón El Pangui. El Pangui, Ecuador: Alcaldía de El Pangui.

**Holden, M. J. & Raitt D. F. S. (1975).** Manual de Ciencias Pesqueras, métodos para investigar los recursos y su aplicación. Roma, Italia: FAO.



## 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.



**Jácome-Negrete, I., Santi, S., Cuji, A., Viteri, E., Alvarado, V., Inmunda, P., Dahua, R., Tapuy, J. & Tapuy, T. (2019).** Contribución al conocimiento de la comunidad de peces y el efecto de la pesca artesanal *kichwa* en lagunas de inundación de la Amazonía central del Ecuador. Revista Avances en Ciencias e Ingenierías, 11 (2), 386–413.  
<https://doi.org/10.18272/aci.v11i2.510>.

**Jiménez-Prado, P., Aguirre, W., Laaz-Moncayo, E., Navarrete-Amaya, R., Nugra-Salazar, F. I., Rebolledo-Monsalve, E., Zárate-Hugo, E., Torres-Noboa, A. & Valdiviezo-Rivera, J. (2015).** Guía de peces para aguas continentales en la vertiente occidental del Ecuador. Esmeraldas, Ecuador: Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Esmeraldas (PUCESE), Universidad del Azuay (UDA) y Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales (MECN) del Instituto Nacional de Biodiversidad.

**Le Cren, E. D. (1951).** The length-weight relationship and seasonal cycle in gonad weight and condition in the perch (*Perca fluviatilis*). Journal of Animal Ecology, 20 (2), 201–219.  
<https://doi.org/10.2307/1540>.

**Li, B. Y. (2019).** Fishes of the Nangaritza River Cordillera del Cónedor, Ecuador. Guías de campo Field Museum.

**Macas-Gañay, J. R. (2023).** Calidad de agua de las subcuenca del río Quimi y Machinaza, caracterización de las subcuenca y análisis de la influencia antropogénica. Tesis profesional. Loja, Ecuador: Universidad Técnica particular de Loja.

**Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica del Ecuador. (S / D). Reserva Biológica El Quijí.**  
<https://www.ambiente.gob.ec/reservabiologicaelquimi/>

**Morales-Nin, B. (1991).** Determinación del crecimiento de peces óseos en base a la microestructura de los otolitos. Palma de Mallorca, España: Instituto de Estudios Avanzados de las Islas Baleares.



## 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



- Navarrete-Amaya, R., Shervette, V. R., Vélez, D. & Aguirre, W. E. (2021).** Patrones biogeográficos y taxonómicos de los peces de la vertiente occidental del Ecuador, En Jiménez-Prado, P. & Valdiviezo-Rivera, J. (Ed.). 2021. Biodiversidad de peces en el Ecuador. Serie Especial de Ictiología Ecuatoriana I (pp. 10–21). Quito, Ecuador: Red Ecuatoriana de ictiología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Esmeraldas, Universidad Tecnológica Indoamérica, Instituto Nacional de Biodiversidad.
- Nugra-Salazar, F. I., Chaca, R. & Zárate, E. (2022).** Guía de peces. Parque Nacional Sangay. Cuenca, Ecuador: Universidad del Azuay.
- Nugra-Salazar, F. I., Abad, D. & Zárate, E. (2018).** Guía de Peces del Alto Nangaritza. Cuenca, Ecuador: Universidad del Azuay.
- Nugra-Salazar, F. I., Benítez, M. B., Zárate, E., Fernández de Córdova, F. & Celi, J. E. (2016).** Sistemas hidrográficos de la cuenca del río Napo, Ecuador. Peces comunes del río Napo y sistemas lacustres de Limoncocha y Cuyabeno. Guías de campo Field Museum.
- Ochoa-Ubilla, B. Y., Mendoza-Nieto, K. X., Vivas-Moreira, R., Urdánigo-Zambrano, J., Ferrer-Sánchez, Y. (2016).** Estructura de tallas de captura y relación longitud-peso de peces nativos en el humedal Abras de Mantequilla, Ecuador. Ciencias Ambientales UTEQ, 9(2), 19–27.
- Pauly, D. (1983).** Algunos métodos simples para la evaluación de recursos pesqueros tropicales. FAO Documento Técnico de Pesca 234. Roma, Italia: FAO.
- Pauly, D. (1984).** Fish population dynamics in tropical waters: A manual for use with programmable calculators. Studies and Reviews 8. Manila, Philippines: International Center for Living Aquatic Resources Management.
- Puertas, C. (2021).** Ecología de los peces amazónicos en el Ecuador. En: Jiménez-Prado, P. & Valdiviezo-Rivera, J. (Eds.), Biodiversidad de peces en el Ecuador. Serie Especial de Ictiología Ecuatoriana I (pp. 10–21). Quito, Ecuador: Red Ecuatoriana de ictiología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Esmeraldas, Universidad Tecnológica Indoamérica, Instituto Nacional de Biodiversidad.



## 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.



**Revelo, W. & Laaz-Moncayo, E. 2012.** Catálogo de peces de aguas continentales de la provincia de Los Ríos, Ecuador. Boletín Especial No. 5. Guayaquil, Ecuador: Instituto Nacional de Pesca.

**Ricker, W. E. (1971).** Methods for assessments of fish production in freshwater. Oxford, United Kingdom: Blackwell Scientific Publications.

**Ricker, W. E. (1975).** Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. Ottawa, Canada. Fisheries and Marine Service.

**Rivadeneira, J. F., Anderson, E. & Dávila, S. (2010).** Peces de la cuenca del río Pastaza, Ecuador. Quito, Ecuador: Fundación Natura.

**Rivera-Velázquez, G., Aguilar-Ballinas, J. M., Trejo-González, C., Peralta-Meixueiro, M. A. (2023).** Estructura de tallas, relación longitud-peso y factor de condición de cuatro peces nativos en la represa Nezahualcóyotl, Chiapas, México. *Caldasia*, 46 (2), 323–331. <https://doi.org/10.15446/caldasia.v46n2.100458>.

**Rodríguez-Gutiérrez, M. (1992).** Técnicas de evaluación cuantitativa de la madurez gonádica en peces. Ciudad de México, México: AGT Editor.

**Safran, P. (1992).** Theoretical analysis of the weight-length relationship in fish juveniles. *Marine Biology*, 112, 545–551.

**Santos-Sanes, A., Olaya-Nieto, C., Segura-Guevara, F., Brú-Cordero, S. & Tordecilla-Petro, G. (2006).** Relación talla-eso del barbul (*Pimelodus clarias* f.c. Bloch, 1785) en la cuenca del río Sinu, Colombia. *Revista VMZ Córdova*, 11 (1), 62–70.

**Saquicela, A., Brito, C., Calle, B., López, M. & Mancheno, D. (2020).** Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de Gualaquiza. Gualaquiza, Ecuador: Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Gualaquiza.

**Segarra, O., Llivilañay, M., Nugra-Salazar, F. I., Aguilar, J. M., Abad, D., Bustos, A. M., Zuña, L., Chaca, R. & Calle, O. (2021).** Guía de la flora y fauna del área de conservación municipal y uso sustentable de la microcuenca del río Magdalena, subcuenca del río Cutilcay, ubicado en la parroquia Bulán del cantón Paute. Cuenca, Ecuador: Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD) del Cantón Paute y Universidad del Azuay. <https://doi.org/10.33324/ceuazuay.205>.



## 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.



- Segura–Guevara, F. F., Contreras–Ortega, M. L. & Olaya–Nieto, C. W. (2011).** Relación longitud–peso de la cachana (*Cynopotamus Atratoensis*) en la ciénaga grande de Lorica, Colombia. *Acta Biológica Colombiana*, 16(1), 77–86.
- Tesch, F. W. (1968).** Age and growth. In Ricker W. E. (Ed.), *Methods for assessment of fish production in fresh waters* (pp. 98–130). IBP Handbook No. 3. 2° edition. Oxford, United Kingdom: Blackwell Scientific Publications.
- Tresierra–Aguilar, A. E. & Culquichicón–Malpica, Z. G. (1995).** Manual de Biología pesquera. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONCYTEC). Trujillo, Perú: Editorial La Libertad.
- Val, A. L. (2019).** Fishes of the Amazon: diversity and beyond. *Anais da Academia Brasileira de Ciencias*, 91(3), 1–9. <https://doi.org/10.1590/0001-3765201920190260>.
- WWF. 2021.** The World's forgotten fishes.



## 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.