

Caracterización morfométrica y composición proximal del tejido muscular del pez nativo guanchiche (*Hoplias microlepis*) en la cuenca del río Vinces, en Ecuador

Morphometric characterization and proximate composition of the muscle tissue of the native fish guanchiche (*Hoplias microlepis*) in the Vinces river basin, in Ecuador

<https://doi.org/10.5281/zenodo.19862517>

AUTORES:

Félix Aldahir Aguirre-Mite¹

Jorge Stalin Intriago-Villavicencio²

José Luis Vargas-Castillo³

Magaly Monserrate Puente-Mendoza⁴

DIRECCIÓN PARA CORRESPONDENCIA: magaly.puente@uteq.edu.ec

Fecha de recepción: 10 / 01 / 2026

Fecha de aceptación: 25 / 03 / 2026

RESUMEN

Este trabajo, resalta su importancia como fuente de alimento y su impacto en la economía local, esencial para garantizar su sostenibilidad y la salud de los ecosistemas acuáticos en la

¹ <https://orcid.org/0009-0006-1863-963X>, Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Facultad de posgrado, Maestría en Acuicultura, 120550, Quevedo – Ecuador, felix.aguirre2016@uteq.edu.ec

² <https://orcid.org/0000-0002-9571-4350>, Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Facultad de posgrado, Maestría en Acuicultura, 120550, Quevedo – Ecuador, Jorgev.intriago@uteq.edu.ec

³ <https://orcid.org/0009-0006-3905-6556>, Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Facultad de posgrado, Maestría en Acuicultura, 120550, Quevedo – Ecuador, galocastillo97@hotmail.com

⁴ <https://orcid.org/0000-0002-7733-950X>, Doctorante en Ingeniería de Productos y Procesos de la Industria Alimentaria, Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria, Universidad Nacional del Cuyo, ICAI-CONICET M5502JMA, Mendoza – Argentina, magaly.puente@uteq.edu.ec

región. El objetivo fue evaluar la caracterización morfométrica y composición proximal del tejido muscular del pez nativo *Hoplias microlepis* (guanchinche) en la cuenca de los ríos Vinces, Quevedo, Mocache y Buena Fe, en Los Ríos, Ecuador. Se aplicó un diseño completamente al azar (DCA) con un arreglo factorial de 1×4 , se analizó las características morfométricas, nutricionales y de rendimiento, se encontró diferencias significativas en el peso y las medidas morfométricas, siendo Vinces la localidad con el mayor peso (265 g) y longitud estándar (24,97 cm). En cuanto al contenido de humedad en el tejido muscular, Vinces presentó el porcentaje más alto (89,39 %), mientras que Mocache tuvo más bajo (63,27 %). En cenizas fue mayor en Buena Fe (6,06 %) el más bajo en Mocache (5,22 %). En términos de lípidos, Buena Fe mostró el porcentaje más alto (2,23 %), seguido de Mocache (2,03%), Vinces (1,86 %) y Quevedo (1,47 %). Las concentraciones de proteínas sanguíneas variaron entre localidades, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p = 0,1104$). En cuanto al rendimiento del pescado eviscerado fue de 73,63 % la localidad Vinces, en el rendimiento del filete fue de 65,36 % para localidad Buena Fé. Demuestra la importancia de la localidad en calidad del pez y su impacto económico y ecológico, la influencia de factores ambientales, alimenticios y biológicos en la variabilidad de las características del guanchiche.

Palabras clave: *Ecosistemas, Humedad, Índice biológico, Proteína*

ABSTRACT

This work highlights its importance as a source of food and its impact on the local economy, essential to guarantee its sustainability and the health of aquatic ecosystems in the region. The objective was to evaluate the morphometric characterization and proximal composition of the muscle tissue of the native fish *Hoplias microlepis* (guanchinche) in the basin of the Vinces, Quevedo, Mocache and Buena Fe rivers, in Los Ríos, Ecuador. A completely randomized design (DCA) was applied with a factorial arrangement of 1×4 , morphometric, nutritional and performance characteristics were analyzed, significant differences were found in weight and morphometric measurements, with Vinces being the locality with the highest weight (265 g) and standard length (24,97 cm). Regarding the moisture content in muscle tissue, Vinces had the highest percentage (89,39 %), while

Mocache had the lowest (63,27 %). In ashes it was higher in Buena Fe (6,06 %), the lowest in Mocache (5,22 %). In terms of lipids, Buena Fe showed the highest percentage (2,23 %), followed by Mocache (2,03 %), Vinces (1,86 %) and Quevedo (1,47 %). Blood protein concentrations varied between localities, and no statistically significant differences were found ($p = 0,1104$). As for the yield of eviscerated fish, it was 73,63% for the Vinces locality, in the fillet yield it was 65,36 % for the Buena Fe locality. It demonstrates the importance of the locality in fish quality and its economic and ecological impact, the influence of environmental, nutritional and biological factors on the variability of the characteristics of the guanchiche.

Keywords: *Ecosystems, moisture, biological index, Protein*

INTRODUCCIÓN

El *Hoplias microlepis* es uno de los peces de mayor consumo en la provincia de Los Ríos, Ecuador, aun así, se conoce que es un pez que habita en la parte central de América y del sur, en ambientes tropicales, aunque ha sido encontrado en otros ambientes (Méndez et al., 2025) menciona que la morfometría y el análisis proximal son dos herramientas usadas con efectos satisfactorios al momento de caracterizar una especie.

La pesca artesanal suele incrementarse dependiendo de la demanda de la especie, sea esta por factores como la abundancia y la exigencia de productos frescos por parte de los consumidores, así también la rentabilidad de la actividad suele presentar en ciudades pequeñas cercanas a ríos un incremento en la pesca del *Hoplias microlepis*. Esto en general suele provocar cambios dentro del medio ambiente en donde se desarrolla provocando un impacto en el hábitat de los ríos y sus afluentes, disminución de la población de la especie y pérdida de biodiversidad (Dang et al., 2025).

Por consiguiente, el (*Hoplias microlepis*) es un pez que habita en los afluentes y que se distribuye en la cuenca del río Guayas, incluyendo los ríos Vinces, Quevedo, Mocache y Buena Fe en la provincia de Los Ríos, Ecuador. Sin embargo, los estudios morfométricos son esenciales para comprender las variaciones fenotípicas y adaptativas de esta especie en diferentes ambientes. Según (Ledesma et al., 2025) las características morfométricas pueden ser influenciadas significativamente por factores ambientales locales, como la

calidad del agua y la disponibilidad de recursos. (Abreu et al., 2025) enfatizan la importancia de analizar estas variaciones para implementar estrategias de manejo y conservación efectivas.

Además, (Barrera et al., 2023) han demostrado que las diferencias en rasgos morfométricos pueden proporcionar información valiosa sobre la salud y el estado nutricional de las poblaciones de peces. Por lo tanto, es fundamental verificar las diferencias morfométricas de esta especie en diversas localidades de la provincia de Los Ríos para evaluar su adaptación y posibles impactos antropogénicos.

No obstante, la composición proximal del tejido muscular en peces es esencial para comprender su estado nutricional y las adaptaciones fisiológicas que pueden presentar en distintos entornos. En la especie guanchiche (*Hoplias microlepis*), componentes como grasas, cenizas y humedad del tejido muscular pueden variar significativamente debido a factores ambientales y prácticas antropogénicas locales. Según (Cevallos et al., 2020), el contenido de grasas en el tejido muscular puede ofrecer información valiosa sobre la energía y la salud de los peces en diferentes cuerpos de agua.

(Álvarez et al., 2024) enfatiza la relevancia de analizar la humedad en el tejido muscular para evaluar el estado de hidratación y la frescura de los peces. Además, (Tafur et al., 2024) señalan que el contenido de cenizas es un indicador clave de la mineralización y el metabolismo de los peces. Por lo tanto, es fundamental analizar el contenido de grasas, cenizas y humedad en el tejido muscular de *Hoplias microlepis* en la cuenca de los ríos.

Considerando que los niveles de proteínas en sangre en peces es una herramienta esencial para evaluar su estado de salud y adaptación a diferentes condiciones ambientales. En la especie guanchiche (*Hoplias microlepis*), las variaciones en estos niveles pueden proporcionar información clave sobre su metabolismo, nutrición y exposición a factores de estrés (Chuctaya et al., 2022). subrayan la importancia de monitorear las proteínas sanguíneas para detectar cambios en la salud fisiológica de los peces.

(Gonzalez et al., 2024) han encontrado que los niveles de proteínas pueden variar significativamente en respuesta a las condiciones ambientales locales y a la presencia de contaminantes. Además, (García & Morales, 2022) destacan que los estudios permiten identificar patrones de adaptación. Por lo tanto, es crucial determinar la variación en los

niveles de proteínas en sangre de la especie guanchiche (*Hoplias microlepis*) en la cuenca de los ríos, para comprender mejor su estado de salud y capacidad de adaptación a diversos entornos.

Por lo tanto, el objetivo de la investigación será evaluar la mediante caracterización morfométrica y composición proximal del tejido muscular del pez nativo *Hoplias microlepis* (guanchinche) en la cuenca de los ríos Vinces, Quevedo, Mocache y Buena Fe, todos afluentes en la provincia de Los Ríos, Ecuador; dicho estudio contribuirá a reconocer científicamente las diferencias físicas somáticas de acuerdo a su procedencia geográfica, sus adaptaciones a los factores ambientales del entorno de sus colectas, entre otros factores importantes a considerar.

METODOLOGÍA

El estudio se desarrolló en cuatro localidades de la provincia de Los Ríos: Quevedo, Buena Fe, Mocache y Vinces. El cantón Quevedo ubicado aproximadamente en las coordenadas -1.028° de latitud y -79.463° de longitud, con temperaturas medias que oscilan entre 24 y 32 °C y una precipitación anual promedio de alrededor de 2.500 mm, En Buena Fe, localizado en torno a -0.99° de latitud y -79.48° de longitud, se registraron temperaturas entre 24 y 31 °C y una precipitación anual aproximada de 2.600–2.800 mm. Por su parte, el cantón Mocache (\approx -1.18° latitud; -79.50° longitud) presenta temperaturas que varían entre 23 y 30 °C, con niveles de precipitación anual cercanos a 2.800–3.000 mm. Finalmente, Vinces, situado en -1.556° de latitud y -79.751° de longitud, exhibe temperaturas medias entre 25 y 30 °C y una precipitación anual promedio en el rango de 2 200 a 2 600 mm

Diseño experimental

En esta investigación, se optó por un Diseño Completamente al Azar (DCA) con un arreglo factorial de 1×4 para evaluar la influencia de diferentes sitios de muestreo en las características de la especie Guanchiche (*Hoplias microlepis*). La elección del DCA se fundamenta en su capacidad para minimizar el sesgo experimental al permitir una asignación aleatoria de las unidades experimentales (en este caso, los peces) a los diferentes

tratamientos (sitios de muestreo: Quevedo, Buena Fe, Mocache y Vinces). Por lo cual se busca estudiar los efectos de un factor principal, en este caso, el sitio de muestreo, sobre las variables de respuesta, como la longitud y el peso de los peces. Además, la utilización de un arreglo factorial en combinación con el DCA permite examinar no solo el efecto principal del sitio de muestreo, sino también la interacción entre el sitio de muestreo y la especie estudiada en este caso particular. Considerando que el enfoque proporciona una visión completa y detallada de cómo los factores ambientales y específicos de cada localidad afectan las características biológicas de *Hoplias microlepis*.

Tabla 1. Factores de estudio

	Tratamientos (Ríos)	Repeticiones (Morfometría)	Índice biológico	Composición proximal
	Afluente río o			
1	Quevedo	60	60	5
2	Afluente río Buena Fe	60	60	5
	Afluente río			
3	Mocache	60	60	5
4	Afluente río Vinces	60	60	5

Números	Combinaciones	Descripción	Cantidad de peces
1	a1 b1	Río Vinces –sitio de pesca Quevedo guanchiche (<i>Hoplias microlepis</i>)	60
2	a1 b2	Río Vinces- sitio de pesca Buena Fe guanchiche (<i>Hoplias microlepis</i>)	60
3	a1 b3	Río Vinces - sitio de pesca Mocache guanchiche (<i>Hoplias microlepis</i>)	60
4	a1 b4	Río Vinces - sitio de pesca Vinces guanchiche (<i>Hoplias microlepis</i>)	60
Total	4		240

Tabla 2.Esquema y combinación de tratamientos

Análisis estadístico

El análisis estadístico se realizó utilizando el software InfoStat. Los datos se analizaron bajo un enfoque inferencial, considerando un nivel de significancia de $p \leq 0.05$.

Cuando se detectaron diferencias significativas entre los tratamientos, se aplicó la prueba de comparación múltiple de medias de Tukey, con el propósito de identificar y discriminar diferencias estadísticas entre los grupos evaluados.

Instrumentos de investigación

Captura de los peces

Se realizó la pesca artesanal de la especie nativa de agua dulce acuícola guanchiche (*Hoplias microlepis*) en los ríos de Quevedo, Buena Fe, Mocache y Vinces, situados en la provincia de Los Ríos. En cada una de estas localidades se recolectaron 60 ejemplares. La recolección de esta especie se llevó a cabo empleando como arte de pesca artesanal en las cuatro localidades mencionadas. La pesca se llevó a cabo con una atarraya de 1.50 metros de altura, con abertura de malla 2 pulgadas. El proceso de recolección se desarrolló durante un periodo de 90 días, abarcando los meses de diciembre de 2023 y enero y febrero de 2024. Las actividades de captura se realizaron en horario matutino, iniciando a las 07:30 h, manteniéndose este horario de forma constante durante todo el periodo de muestreo, con el fin de estandarizar el esfuerzo de pesca y reducir la variabilidad asociada a los patrones de actividad diaria de la especie.

La caracterización morfométrica de los ejemplares de guanchiche (*Hoplias microlepis*) se realizó mediante el registro sistemático de variables biométricas fundamentales, con el propósito de evaluar y comparar sus características estructurales. En primer lugar, se determinó la longitud total, medida desde la punta de la boca hasta la base de la aleta caudal, utilizando una cinta métrica. De forma complementaria, se registró la longitud estándar, comprendida entre la boca y el inicio de la aleta caudal, lo que permitió una estimación más precisa del tamaño corporal excluyendo la aleta caudal.

En relación con la región caudal, el grosor de la cola se midió con calibrador vernier, tomando como referencia la distancia desde la base de la última aleta anal hasta la punta de la aleta caudal. La longitud dorso-ventral se registró en sentido vertical, generalmente en la zona correspondiente al inicio de la aleta dorsal, proporcionando información sobre la profundidad corporal.

Por otro lado, la longitud de la cabeza se determinó de manera horizontal, desde la abertura bucal hasta el borde posterior de las branquias, mientras que la longitud del hocico se estimó en el extremo de la comisura del mismo. En cuanto a las estructuras locomotoras, se midieron las longitudes de las aletas dorsal, caudal, anal, pélvica y pectoral. La longitud de la aleta dorsal se registró a lo largo de su base; la aleta caudal se midió desde el final de la longitud estándar hasta su extremo distal; la aleta anal se evaluó desde su base hasta la punta; la aleta pélvica desde su punto de inserción en el cuerpo hasta su extremo; y la aleta pectoral desde su base hasta su terminación.

En lo referente a la composición nutricional, se determinó el contenido de materia seca mediante un procedimiento de secado en estufa. Para ello, se registró previamente el peso de una bandeja de aluminio (4,85 g) junto con las muestras de filete de pescado. Posteriormente, dichas muestras fueron sometidas a un proceso de deshidratación en estufa a una temperatura de 65 °C durante 48 horas, hasta alcanzar un peso constante, permitiendo así la cuantificación del contenido de materia seca.

Ecuación 1

$$\%MS = \frac{\text{peso seco}}{\text{peso fresco}} \times 100$$

Humedad

El procedimiento consistió en esterilizar los crisoles y pesar, luego se colocó dos gramos de la muestra en el crisol, que luego se introdujo en la estufa durante 2 horas. Transcurrido este tiempo, el crisol se dejó en un desecador hasta alcanzar la temperatura ambiente, lo cual tomó aproximadamente 15 minutos. Finalmente, se pesó en una balanza analítica para determinar el peso de la ceniza.

Ecuación 2

$$\text{Porcentaje de humedad} = \frac{(\text{peso inicial de la muestra} - \text{peso final de la muestra})}{\text{peso inicial de muestra inicial}} \times 100$$

Ceniza

El procedimiento consistió en pesar los crisoles previamente esterilizados. Se colocaron dos gramos de la muestra en el crisol, que luego se introdujo en una mufla a 600 °C durante 3

horas. Transcurrido este tiempo, el crisol se dejó en un desecador hasta alcanzar la temperatura ambiente, lo cual tomó aproximadamente 15 minutos. Finalmente, se pesó en una balanza analítica para determinar el peso de la ceniza.

Ecuación 3

$$\text{Ceniza \%} = \frac{(\text{peso del crisol con ceniza} - \text{peso del crisol})}{\text{peso de muestra inicial}}$$

Lípidos

Se colocó papel filtro en una balanza analítica y se pesó 2 gramos. Luego, estos se envolvieron y se colocaron en dedales previamente rotulados. Los vasos de precipitados fueron esterilizados en una estufa a 130 °C durante 30 minutos. Transcurrido ese tiempo, se retiraron y se dejaron en un desecador durante 15 minutos. Posteriormente, los dedales se colocaron en el determinador de grasa, y se añadieron 40 ml de éter de petróleo en los vasos de precipitados. La mezcla se calentó hasta que el líquido hirvió, un proceso que tomó 4 horas. Una vez finalizado, se retiraron los dedales y se usaron recuperadores solventes para eliminar el éter hasta que se secó, obteniendo la grasa. Esta se llevó a la estufa por 10 minutos a 100 °C, luego se retiró y se dejó en el desecador durante 15 minutos antes de pesarla.

Ecuación 4

$$\% G = \frac{(w2 - w1)}{W0} \times 100$$

Donde:

G = Porcentaje de grasa

W0 = Peso de la muestra

W1 = Peso del vaso beaker vacío

W2 = Peso del vaso más la grasa

Obtención de las muestras de sangre

Se procedió a extraer la sangre mediante una punción en la vena o arteria caudal utilizando jeringas de 3 ml. La sangre se transfirió a capilares, que luego se colocaron en tubos de

ensayo, estos tubos de ensayos previamente etiquetados y llevados a una gradilla, se almacenaron en una hielera gel refrigerante, manteniendo una temperatura entre 2 y 4 °C. Este método aseguró la conservación de las muestras durante el transporte al laboratorio, garantizando su integridad para los análisis posteriores.

Proteínas

Una vez obtenido el suero, se emplearon los reactivos de los kits Liquicolor para la determinación de proteínas utilizando el método de Biuret. El suero y los reactivos se incubaron en un baño maría a 37 °C durante 10 minutos. Posteriormente, se midió la absorbancia con un espectrofotómetro a una longitud de onda de 546 nm. Esta medición, realizada en un plazo de 30 minutos, permitió la cuantificación de los niveles de proteínas totales (Álvarez et al., 2024).

Ecuación 5

$$Pt = 80x = \frac{(\Delta A_{muestra})}{\Delta A_{STD}} (g/dL)$$

RESULTADOS

Diferencias de los rasgos morfométricos del (*Hoplias microlepis*) en la cuenca de los ríos Vinces, Quevedo, Mocache y Buena Fe, en Los Ríos, Ecuador.

Según los resultados presentados en la Tabla 4, se muestra la respuesta morfométrica del guanchiche en distintas localidades de captura dentro de ecosistemas silvestres.

Los resultados del estudio también muestran variaciones en otras medidas morfométricas. En Vinces, se encontró la mayor longitud estándar (24,97 cm), longitud dorso ventral (5,15 cm) y longitud de cabeza (6,83 cm). La longitud del hocico fue mayor en Buena Fe, con (1,63 cm). Estas diferencias fueron significativas para cada una de estas variables, con un valor de (p=0,0001). En cuanto a las aletas, la localidad de Quevedo presentó la mayor respuesta para la aleta dorsal (3,98 cm) y la aleta caudal (4,26 cm). La aleta anal y la aleta pectoral mostraron mayor respuesta en Vinces, con (3,39 cm) y (3,32 cm) respectivamente. Finalmente, la aleta pélvica obtuvo mejor respuesta en Mocache, con (3,55 cm).

Tabla 3. Respuesta morfométrica del guanchiche en diferentes localidades de captura en ecosistemas silvestres.

Nota: Valores medios ± Desviación estándar. Morfometría en guanchiche capturados en

Localidad	Quevedo	Buena Fe	Mocache	Vinces	V.P	C.V
Peso (g)	260±79,27 ^a	255±90,45 ^a	256±69,78 ^a	265±66,58 ^a	0,8725	29,71
Ancho (cm)	3,28±0,31 ^a	4,03±0,55 ^b	4,28±0,54 ^c	4,24±0,80 ^c	0,0001	12,68
Longitud Total (cm)	28,78±4,46 ^a	30,05±4,70 ^a	29,56±3,16 ^a	31,66±2,60 ^b	0,0005	12,81
L. Estándar (cm)	23,60±5,39 ^a	24,71±5,83 ^{ab}	24,66±3,26 ^{ab}	24,97±5,89 ^b	0,0001	16,44
L. Dorso ventral (cm)	4,47±0,65 ^a	4,28±0,58 ^a	4,50±0,59 ^a	5,15±0,50 ^b	0,0001	12,64
L. Cabeza (cm)	6,51±0,37 ^{ab}	6,19±0,80 ^a	6,57±0,59 ^b	6,83±1,08 ^b	0,0001	11,57
L. Hocico (cm)	1,54±0,27 ^{ab}	1,63±0,26 ^b	1,62±0,23 ^b	1,50±0,26 ^a	0,0091	16,07
Aleta dorsal (cm)	3,98±0,68 ^c	2,98±0,47 ^a	3,21±0,32 ^b	3,17±0,29 ^{ab}	0,0001	13,98
Aleta caudal (cm)	4,26±0,64 ^c	4,07±0,61 ^{ab}	3,90±0,74 ^a	4,22±0,69 ^{bc}	0,0178	15,05
Aleta anal (cm)	2,56±0,39 ^a	3,12±0,34 ^b	2,80±0,57 ^c	3,39±0,50 ^d	0,0001	14,04
Aleta pélvica (cm)	3,49±0,39 ^{bc}	3,36±0,34 ^{ab}	3,55±0,57 ^c	3,32±0,30 ^a	0,0001	12,15
Aleta pectoral (cm)	3,28±0,22 ^b	3,13±0,29 ^a	3,30±0,41 ^b	3,32±0,29 ^b	0,0031	9,49

Quevedo, Buena Fe, Mocache, Vincés.

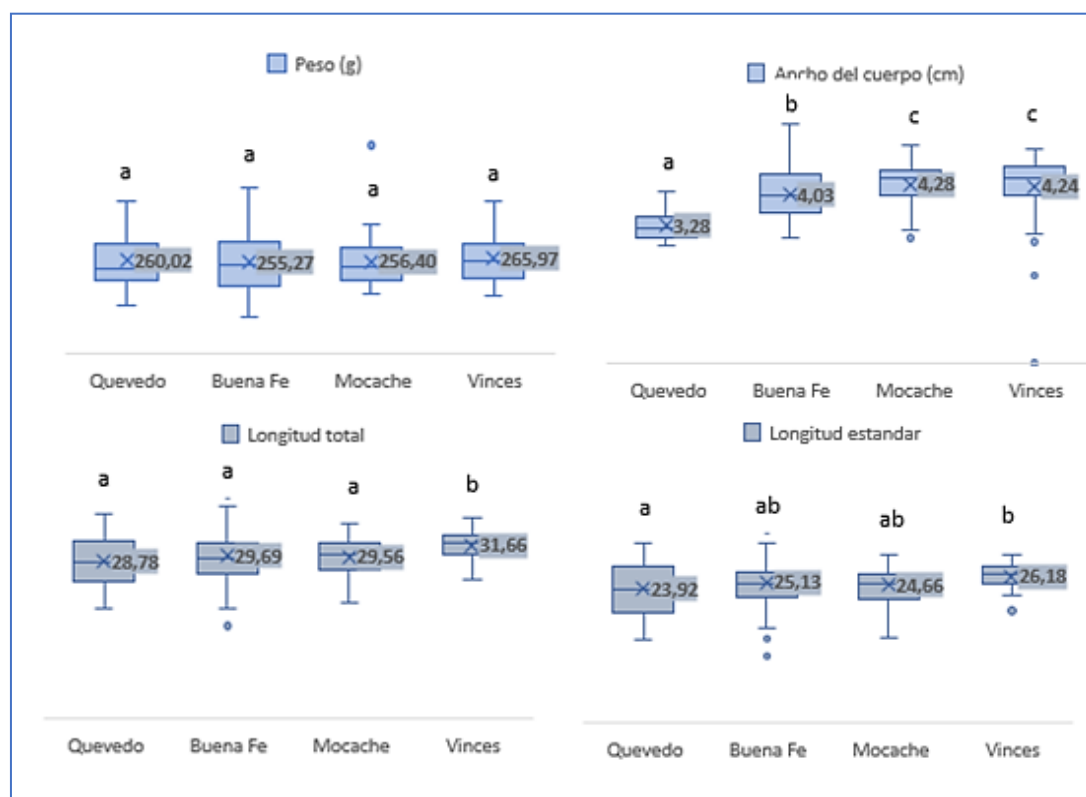


Figura 1. Peso (g), Profundidad del Cuerpo (cm), Longitud Estándar (cm) y Longitud Total (cm) del guanchiche

Peso (g) del guanchiche en la cuenca de los ríos Vinces Quevedo, Mocache y Buena Fé, en Los Ríos, Ecuador.

Los pesos promedio del guanchiche variaron entre las localidades estudiadas: Vinces registró el mayor promedio con 265,97 g, seguido por Quevedo con 260,02 g, Mocache con 256,40 g y Buena Fe con 255,22 g. El análisis estadístico arrojó un valor de $P=0,8725$, indicando que no hay diferencias significativas entre los promedios de peso observados en estas localidades.

Longitud total (cm) del guanchiche en la cuenca de los ríos Vinces Quevedo, Mocache y Buena Fé, en Los Ríos, Ecuador.

En cuanto a la longitud total (LT) del guanchiche, se observaron variaciones significativas entre las localidades estudiadas. La localidad de Vinces presentó el mayor promedio con 31,66 cm, seguida de Buena Fe con 29,69 cm, Mocache con 29,56 cm y Quevedo con 28,78 cm, siendo este último el menor registrado. El análisis estadístico reveló un valor de $P = 0,0005$), indicando diferencias estadísticamente significativas en las longitudes observadas entre las localidades.

Ancho del cuerpo (cm) del guanchiche en la cuenca de los ríos Vinces Quevedo, Mocache y Buena Fé, en Los Ríos, Ecuador.

En cuanto al ancho o profundidad del cuerpo del guanchiche, se observaron diferencias significativas entre las localidades estudiadas. Mocache registró el mayor promedio con 4,28 cm, seguido por Vinces con 4,24 cm. Buena Fe obtuvo un promedio de 4,04 cm, mientras que Quevedo mostró el menor promedio con 3,28 cm. El análisis estadístico reveló un valor de $P= 0,0001$, altamente significativo indicando diferencias estadísticamente significativas en el ancho o profundidad del cuerpo del guanchiche entre las localidades evaluadas.

Longitud Estándar (cm) del guanchiche en la cuenca de los ríos Vinces Quevedo, Mocache y Buena Fé, en Los Ríos, Ecuador.

Con relación a la longitud estándar del guanchiche, se observó que Vinces registró el mayor promedio con 26,18 cm, seguido por Buena Fe con 25,13 cm. Mocache obtuvo un promedio de 24,66 cm, mientras que Quevedo mostró el promedio más bajo con 23,92 cm.

El análisis estadístico indicó un valor de $P=0,0001$, demostrando diferencias altamente significativas en la longitud del guanchiche entre las distintas localidades evaluadas.

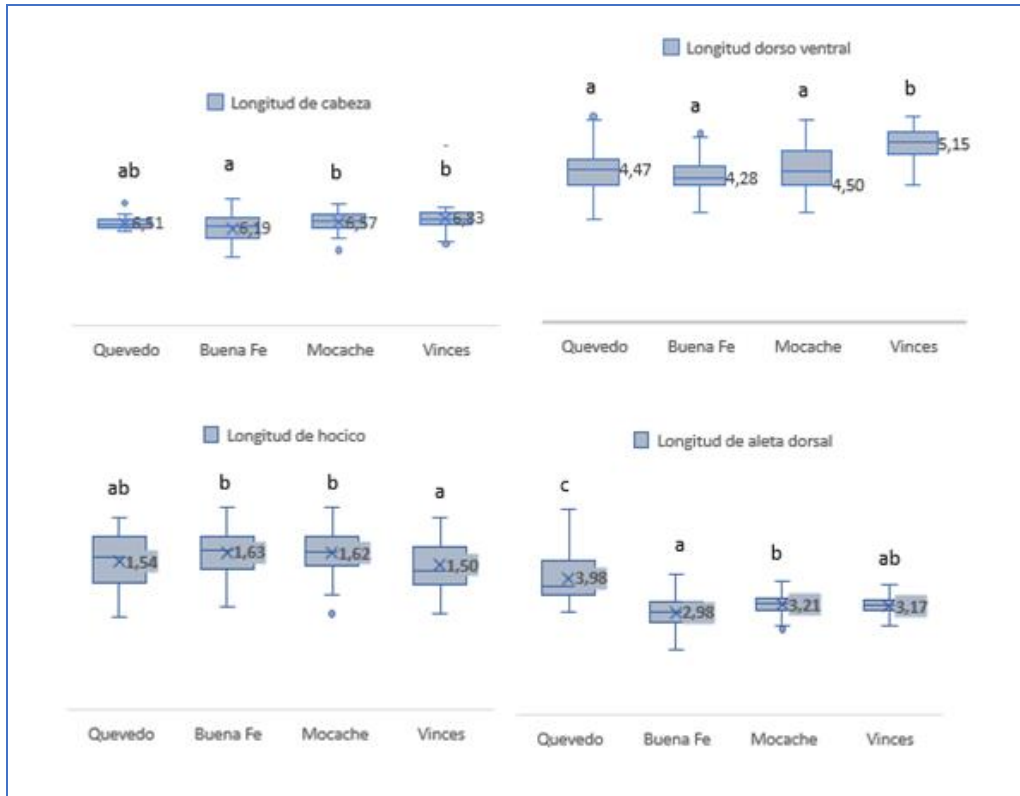


Figura 2. Longitud de cabeza (cm) y longitud de aleta dorsal longitud del hocico (cm), longitud dorso ventral (cm), del guanchiche.

Dorso ventral (cm) del guanchiche en la cuenca de los ríos Vinces Quevedo, Mocache y Buena Fé, en Los Ríos, Ecuador.

Por lo que respecta al dorso-ventral (cm), se observó que Vinces obtuvo el mayor valor con 5,15 cm, seguido de Mocache con 4,50 cm, Quevedo con 4,47 cm y finalmente Buena Fe con 4,28 cm. El análisis estadístico mostró un valor de $P=0,0001$, indicando diferencias altamente significativas en la longitud del guanchiche entre las localidades.

Longitud de cabeza (cm) del guanchiche en la cuenca de los ríos Vinces Quevedo, Mocache y Buena Fé, en Los Ríos, Ecuador

En el estudio de la longitud de la cabeza del guanchiche, se observó que Vinces obtuvo el promedio más alto con 6,83 cm, seguido por Mocache con 6,57 cm y Quevedo con 6,51 cm. Buena Fe mostró el promedio más bajo con 6,19 cm. El análisis estadístico reveló una significancia notable según la localidad $P = 0,0001$, indicando diferencias altamente significativas.

Longitud de hocico del guanchiche en la cuenca de los ríos Vinces Quevedo, Mocache y Buena Fé, en Los Ríos, Ecuador

En el análisis de la longitud del hocico en el guanchiche, se destacó que Buena Fe exhibió el mayor promedio con 1,63 cm, seguido por Mocache con 1,62 cm. Quevedo mostró una longitud promedio de 1,54 cm, mientras que Vinces presentó el menor promedio con 1,50 cm. El análisis estadístico reveló un valor de $P=0,0091$, indicando significancia estadística en las diferencias observadas entre las localidades.

Aleta dorsal del guanchiche en la cuenca de los ríos Vinces Quevedo, Mocache y Buena Fé, en Los Ríos, Ecuador.

Con relación a la longitud de la aleta dorsal del guanchiche, se observaron variaciones significativas entre las diferentes localidades estudiadas. Quevedo destacó con el mayor promedio de 3,98 cm, seguido por Mocache con 3,21 cm. Vinces registró una longitud promedio de 3,17 cm, mientras que Buena Fe mostró el menor promedio con 2,98 cm. El análisis estadístico arrojó un valor de $P=0,0001$, indicando diferencias estadísticamente significativas en la longitud de la aleta dorsal del guanchiche.

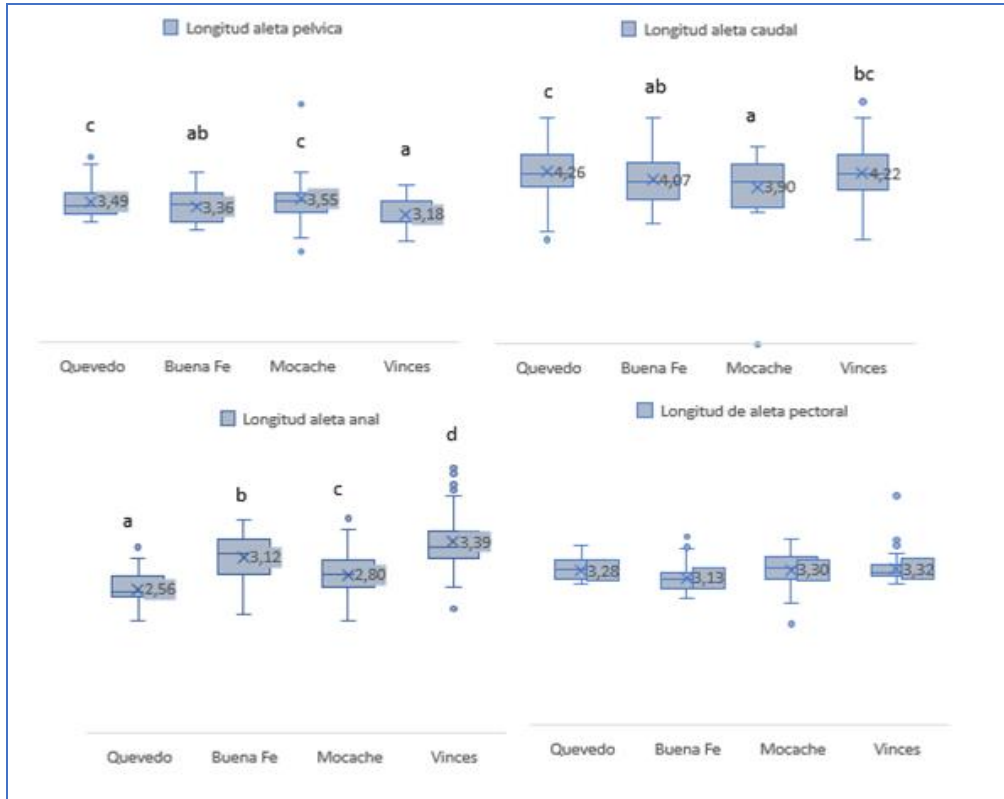


Figura 3. Longitud de la aleta caudal (cm), longitud aleta anal (cm), longitud aleta pélvica (cm) y longitud de aleta pectoral del guanchiche.

Aleta caudal del guanchiche en la cuenca de los ríos Vinces Quevedo, Mocache y Buena Fé, en Los Ríos, Ecuador.

En relación a la aleta caudal del guanchiche, se observaron variaciones significativas entre las distintas localidades estudiadas. Quevedo destacó con el mayor promedio de 4,26 cm, seguido por Vinces con 4,22 cm. Buena Fe registró una longitud promedio de 4,07 cm, mientras que Mocache mostró el menor promedio con 3,90 cm. El análisis estadístico reveló un valor de $P=0,0178$, indicando diferencias estadísticamente significativas en la longitud de la aleta caudal del guanchiche según la ubicación geográfica.

Aleta anal del guanchiche en la cuenca de los ríos Vinces Quevedo, Mocache y Buena Fé, en Los Ríos, Ecuador.

Con respecto a la aleta anal del guanchiche, se identificaron variaciones significativas entre las localidades estudiadas. Vinces exhibió el mayor promedio con 3,39 cm, seguido por Buena Fe con 3,12 cm. Mocache registró una longitud promedio de 2,80 cm, mientras que

Quevedo mostró el menor promedio con 2,56 cm. El análisis estadístico arrojó un valor de $P=0,0001$, indicando diferencias estadísticamente significativas en la longitud de la aleta anal del guanchiche según la localidad.

Aleta pélvica del guanchiche en la cuenca de los ríos Vinces Quevedo, Mocache y Buena Fé, en Los Ríos, Ecuador.

En lo que concierne a la aleta pélvica del guanchiche, se observaron diferencias significativas entre las diversas localidades estudiadas. Mocache presentó el mayor promedio con 3,55 cm, seguido por Quevedo con 3,49 cm. Buena Fe registró una longitud promedio de 3,36 cm, mientras que Vinces mostró el promedio más bajo con 3,18 cm. El análisis estadístico reveló un valor de $P=0,0001$, indicando diferencias altamente significativas en la longitud de la aleta pélvica del guanchiche entre las localidades evaluadas.

Aleta pectoral del guanchiche en la cuenca de los ríos Vinces Quevedo, Mocache y Buena Fé, en Los Ríos, Ecuador.

En cuanto a la aleta pectoral del guanchiche, se identificaron variaciones significativas entre las diferentes localidades estudiadas. Vinces exhibió el mayor promedio con 3,32 cm, seguido por Mocache con 3,30 cm. Quevedo registró una longitud promedio de 3,28 cm, mientras que Buena Fe mostró el menor promedio con 3,13 cm. El análisis estadístico reveló un valor de $P=0,0031$, indicando diferencias estadísticamente significativas en la longitud de la aleta pectoral del guanchiche según la ubicación.

Aspectos biológicos

De acuerdo con los resultados obtenidos para el índice hepatosomático del guanchiche, se observó que la localidad de Mocache presentó el mayor valor con un 0,74%, seguida por Vinces con un 0,66%. La localidad de Buena Fe mostró un índice de 0,60%, mientras que Quevedo registró el menor valor con un 0,56%. Muestra diferencias estadísticas entre las localidades siendo el valor de $P= 0,0001$.

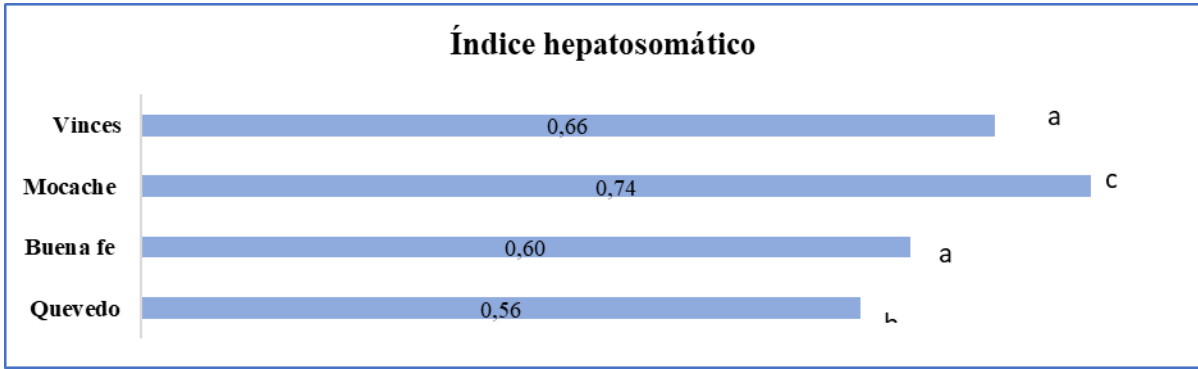


Figura 4. Índice Hepatosomático en las cuatro localidades de pesca.

En relación con el índice gonadosomático, la localidad Quevedo presentó el valor más alto con 3,27 seguido por Vinces con un 1,52%, Mocache con un 1,52%. Por consiguiente, Buena Fe mostró el valor más bajo con un 0,81%. Se observa diferencias significativas con valor de $P=0,0001$.

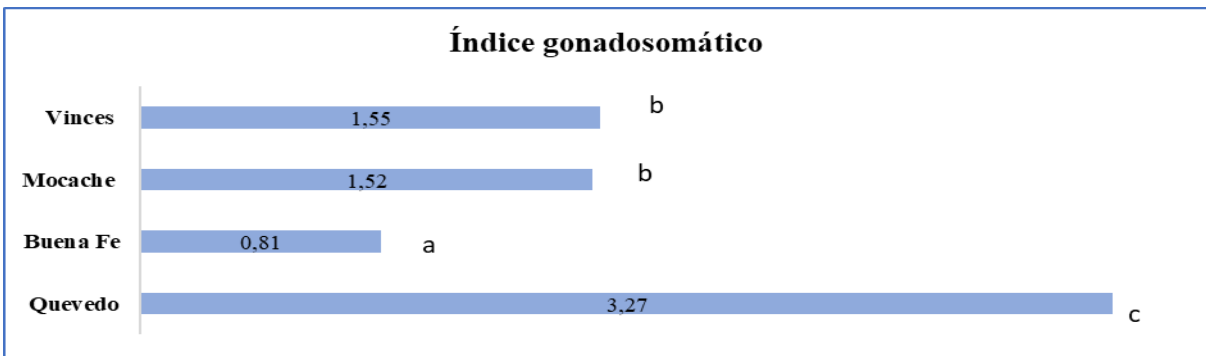


Figura 5. Índice gonádico en las cuatro localidades de pesca.

En lo que respecta al índice estomosomático, la localidad de Mocache registró la mayor respuesta con un 3,20%, seguida de Vinces con un 3,16%. Quevedo obtuvo un índice de 3,03%, mientras que Buena Fé presentó el valor más bajo con un 2,97%. No existió diferencias significativas con un valor de $P=0,4364$.

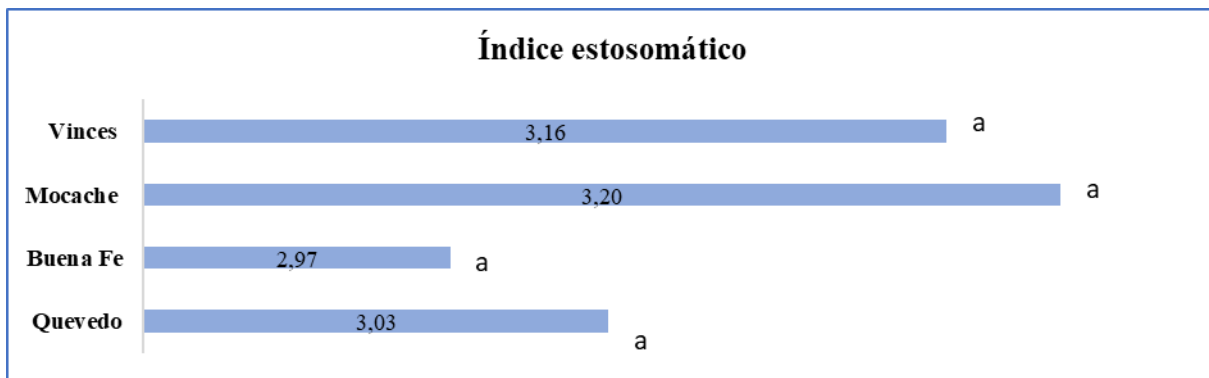


Figura 6. Índice estosomal en las cuatro localidades de pesca.

Contenido tejido muscular del *Hoplias microlepis*.

Composición nutricional muscular, especie guanchiche (*Hoplias microlepis*)

Humedad

La humedad promedio del guanchiche mostró variaciones entre las localidades estudiadas. Vinces presentó el porcentaje más alto con 89,39%, seguido por Buena Fé con 75,22 %, Quevedo con 68,48 %, y Mocache con el porcentaje de 63,27 %. El análisis estadístico reveló un valor de $P = 0,0018$, lo cual sugiere diferencias significativas en los promedios de humedad entre estas localidades.

Ceniza

El contenido de ceniza varió entre las localidades estudiadas. Buena Fe presentó el porcentaje más alto con 6,06 %, seguida por Quevedo con 6,02 %, Vinces con 5,78 %, y Mocache con el porcentaje más bajo de 5,22 %. El análisis estadístico, con un valor de $P = 0,1492$, sugiere que no hay diferencias significativas en los promedios de ceniza entre estas localidades.

Lípidos

El contenido de lípidos mostró variaciones entre las localidades estudiadas. Buena Fe tuvo el porcentaje más alto con 2,23 %, seguida por Mocache con 2,03 %, Vinces con 1,86 %, y Quevedo con el porcentaje más bajo de 1,47 %. El análisis estadístico, con un valor de $P =$

0,0001, indica que existen diferencias significativas en los promedios de lípidos entre estas localidades.

Tabla 4. Contenido de humedad, cenizas y lípidos en el tejido muscular de (*Hoplias microlepis*)

Localidad	Humedad%	Ceniza%	Lípidos%
Quevedo	68,48±9,16 ^a	6,02±0,58 ^a	1,47±0,01 ^a
Buena Fe	75,22±4,44 ^{ab}	6,06±0,30 ^a	2,23±0,15 ^b
Mocache	63,27±4,49 ^a	5,22±0,32 ^a	2,03±0,19 ^{bc}
Vinces	89,39±2,44 ^b	5,78±0,77 ^a	1,86±0,05 ^b
Valor de P	0,0018	0,1492	0,0001
C.variacion	23,35	9,18	7,33

Notas: Valores medios ± Desviación estándar. Contenido de humedad, cenizas y lípidos en el tejido muscular del guanchiche *Hoplias microlepis* capturados en Quevedo, Buena Fe, Mocache, Vinces.

Química sanguínea

Proteínas

Las proteínas totales son un indicador bioquímico crucial en los peces, ya que este parámetro puede variar considerablemente dependiendo de diversos factores, como la edad, la dieta y el sexo, entre otros. En este estudio, se analizaron las concentraciones de proteínas sanguíneas del guanchiche (*Hoplias microlepis*) provenientes de cuatro localidades de pesca.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos en la medición de proteínas sanguíneas en guanchiche, destacando las diferencias observadas entre los diferentes sitios de estudio. Los resultados, resumidos en la Tabla 5, muestran las concentraciones de proteínas sanguíneas en las poblaciones de guanchiche.

Las localidades de Vinces y Mocache registraron concentraciones iguales de proteínas sanguíneas, con 8,21 g. dl⁻¹. Buena Fe presentó una concentración ligeramente superior, con 8,6 g. dl⁻¹, mientras que Quevedo tuvo la menor concentración con 7,31 g. dl⁻¹. En términos de significancia estadística, Quevedo obtuvo un valor de p = 0,1104, indicando

una diferencia no significativa al igual con las demás localidades, donde no se observaron diferencias estadísticamente significativas.

Estos resultados sugieren variaciones en las concentraciones de proteínas sanguíneas entre las diferentes localidades de pesca, lo que podría estar influenciado por factores ambientales, alimenticios y biológicos específicos de cada sitio.

Tabla 5. Contenido de proteínas totales de *Hoplias microlepis* en cuatro localidades de la provincia de Los Ríos.

	Quevedo	Buena Fe	Mocache	Vinces	Valor de P	C.Variación
Proteína g .dl ⁻¹	7,31±0,52 ^a	8,6±0,61 ^a	8,21±0,69 ^a	8,21±0,38 ^a	0,1104	7,04

Notas: Valores medios ± Desviación estándar. Contenido de proteínas totales de guanchiche cenizas capturados en Quevedo, Buena Fe, Mocache, Vinces.

Balance de materia para la obtención del filete del guanchiche (*Hoplias microlepis*)

En cuanto al rendimiento del filete de guanchiche, Buena Fe obtuvo el mayor rendimiento con un 25,60 %, seguido por Mocache con un 24,26 %. Vinces presentó un rendimiento de 16,64 %, y Quevedo tuvo el menor rendimiento con un 15,33 %. Estos resultados reflejan las variaciones en el rendimiento del filete entre las diferentes localidades de pesca. En cuanto al rendimiento total de subproductos del guanchiche, Buena Fe obtuvo el mayor rendimiento con un 69,68 %. Le siguió Mocache con un 58,16 %, Vinces con un 56,16 % y, por último, Quevedo con un 51,54 %. Estos resultados destacan las diferencias en el rendimiento de subproductos entre las diferentes localidades.

La determinación del rendimiento del guanchiche se realizó a partir del peso total del ejemplar (A) y la cuantificación individual de sus fracciones aprovechables y subproductos, en diferentes localidades de la provincia de Los Ríos.

En Quevedo, con un peso promedio de 260,02 g, el rendimiento de filete fue de 15,33 %, evidenciando una proporción moderada de músculo comestible. En cuanto a los subproductos, las mayores contribuciones correspondieron a la cabeza 16,15 % y al

esqueleto 8,46 %, seguidos por vísceras 8,79 %, escamas 2,86 %, aletas 1,92 % y piel 1,00 %. En conjunto, el rendimiento total de subproductos alcanzó el 54,51 %.

Para Buena Fe, con un peso promedio de 255,27 g, se observó un mayor rendimiento de filete 25,60 %, lo que indica un mejor aprovechamiento del tejido muscular. Los subproductos estuvieron dominados por la cabeza 21,45 %, seguida del esqueleto 8,94 % y vísceras 6,88 %, mientras que escamas, aletas y piel presentaron valores menores. El rendimiento total de subproductos fue de 69,68 %.

En Mocache, con un peso de 256,40 g, el rendimiento de filete fue de 24,26 %, cercano al registrado en Buena Fe. La cabeza 15,55 % y el esqueleto 6,08 % representaron las principales fracciones de subproductos, seguidas por vísceras 5,99 %, escamas 2,34 %, aletas 1,39 % y piel 0,96 %. El rendimiento total de subproductos alcanzó el 58,16 %.

Finalmente, en Vinces, con un peso promedio de 265,97 g, el rendimiento de filete fue de 16,64 %. La cabeza 19,98 % constituyó la principal fracción de subproducto, seguida del esqueleto 8,99 % y las vísceras 4,72 %, mientras que escamas, aletas y piel presentaron menores proporciones. El rendimiento total de subproductos fue de 56,16 %.

Tabla 6. Composición de vísceras de *Hoplias microlepis* en cuatro localidades

	Quevedo		Buena Fe		Mocache		Vinces	
	Peso en gramos	%	Peso en gramos	%	Peso en gramos	%	Peso en gramos	%
Pescado entero	260,02		255,27		256,40		265,97	
Viseras	22,86	8,79	17,58	6,88	15,37	5,99	12,56	4,83
Aletas	4,99	1,92	7,17	2,81	3,58	1,39	5,36	2,01
Escamas	7,44	2,86	7,64	2,99	6,00	2,34	7,48	2,81
Cabeza	42,00	16,15	54,78	21,45	39,88	15,55	53,15	19,98
Esqueleto	22,00	8,46	22,83	8,94	19,59	6,08	23,91	8,99
Piel	2,60	1,00	2,52	0,99	2,46	0,96	2,66	1,01
Filete	39,87	51,54	65,36	69,68	62,22	58,16	44,27	56,16
		90,72		113,74		90,47		95,79

Nota: *Hoplias microlepis*

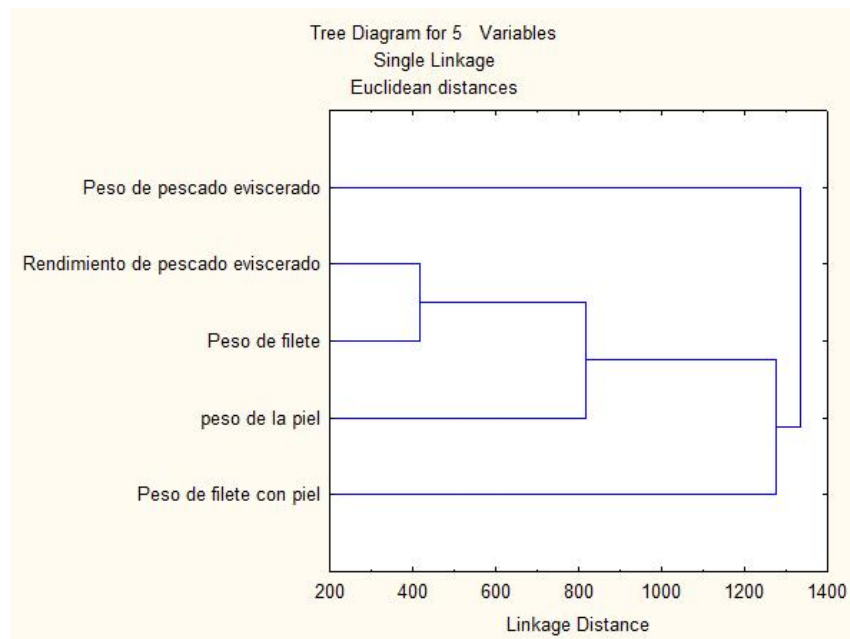
Análisis de conglomerado del *Hoplias microlepis*

Figura 7. Subproductos= Peso de pescado eviscerado, rendimiento del pescado eviscerado, peso de filete con piel, rendimiento del filete y peso de la piel.

La figura 7, muestra que a partir de los datos de subproductos del guanchiche (*Hoplias microlepis*) muestra la similitud entre las localidades de Quevedo, Buena Fe, Mocache y Vinces. En el análisis, se observa que Quevedo y Vinces forman el primer grupo, indicando que estas localidades comparten características similares en términos de peso de pescado eviscerado, rendimiento, peso de filete con y sin piel, y peso de la piel. Por otro lado, Mocache y Buena Fé se agrupan en un segundo conjunto, mostrando similitudes significativas entre ellas. La unión de estos dos grupos a una mayor distancia lo sugiere que las diferencias entre los grupos Quevedo, Vinces y Mocache, Buena Fe son más pronunciada.

DISCUSION

La hipótesis formulada al inicio de esta investigación ha sido confirmada, ya que los resultados obtenidos amplían significativamente el conocimiento sobre , especialmente en lo que se refiere a la morfometría y la composición proximal del tejido muscular.

Características morfométricos del guanchiche proveniente de los cuatro diferentes afluentes en la provincia de Los Ríos

La sobreexplotación del guanchiche (*Hoplias microlepis*) en la provincia de Los Ríos, particularmente en la cuenca del río Vinces, es una preocupación creciente debido a la captura preferencial de peces inmaduros. Esta práctica pone en riesgo la sostenibilidad de la población y destaca la urgencia de implementar medidas de conservación adecuadas. En este contexto, la presente investigación se enfoca en la caracterización morfométrica y la composición proximal del tejido muscular del guanchiche, con el objetivo de proporcionar información crucial para el manejo y la conservación de esta especie nativa en Ecuador.

De acuerdo con el estudio de (Melgarejo & Reyes, 2024) que investigó la morfometría de en ecosistemas lóticos de la provincia de Los Ríos, Ecuador, se reportaron indicadores morfométricos como el peso promedio de 226,87 (g) para la especie de bocachico en la localidad de Mocache. En contraste, nuestros hallazgos muestran un peso promedio de 265 (g) para la especie de guanchiche en Vinces. Estos valores son mayores en comparación con los reportados por (Rodríguez et al., 2023) para el bocachico, Esto podría corresponder a la presión de pesca cual es otro factor que puede influir en las diferencias observadas. En localidades con mayor presión de pesca, como Mocache, los peces pueden ser capturados antes de alcanzar su máximo desarrollo, lo que se reflejaría en promedios de peso menores. En cambio, en áreas con menor explotación, los peces tienen más oportunidad de crecer antes de ser capturados, como podría ser el caso en Vinces. Finalmente, las condiciones físico-químicas del agua, como la temperatura, el oxígeno disuelto y la presencia de contaminantes, también influyen en el crecimiento de los peces. Temperaturas más adecuadas y niveles óptimos de oxígeno favorecen el metabolismo y el desarrollo muscular, lo que podría explicar las diferencias de peso entre las especies en las distintas localidades. En el estudio realizado por (Madrid et al., 2025) se reporta una longitud promedio de 28,73 cm para el bocachico en la localidad de Quevedo, valor que se aproxima al reportado en la

misma localidad con 31,66 cm mayor longitud observada en Vinces en comparación con Quevedo podrían estar asociadas a diferencias en las condiciones ambientales, la calidad del hábitat, o la disponibilidad de recursos alimenticios.

Según el estudio de (Puente et al., 2025) sobre la caracterización morfométrica del , se reporta una longitud total promedio de 32.14 cm. Este valor es similar a los encontrados en la localidad de Vinces, donde la longitud promedio fue de 31,66 cm. En contraste, en Quevedo se reportó una longitud promedio de 28,78 cm para la misma especie. Las diferencias observadas en la longitud total pueden estar influenciadas por varios factores, incluyendo la selectividad del arte de pesca utilizado, Estas variaciones sugieren que el tamaño del puede estar sujeto a influencias ambientales y de manejo pesquero, que afectan su desarrollo y morfometría en diferentes ecosistemas.

Basándonos en el estudio realizado por (Gonzalez et al., 2024) sobre la supervivencia comparativa de seis especies de peces nativos en su medio natural, se reporta una longitud total promedio mínima de 29 cm. Este valor es similar a los encontrados en nuestro trabajo de investigación. Además, (Rodríguez et al., 2023) reportan un valor máximo de 33 cm, siendo este valor mayor que el observado en nuestro estudio. Factores como la temperatura y la calidad del agua también influyen en las características morfométricas del guanchiche. La temperatura extrema puede alterar las tasas de crecimiento, lo que se refleja en cambios en la longitud y el peso de los peces. En aguas con bajas concentraciones de oxígeno o con altos niveles de contaminantes, los peces pueden presentar un crecimiento reducido o deformidades, afectando directamente su morfometría. Además, las variaciones en la disponibilidad de alimento, causadas por alteraciones en el ecosistema, impactan directamente el desarrollo corporal.

Contenido tejido muscular del *Hoplias microlepis*.

Ceniza

El análisis de ceniza realizado en el presente estudio muestra que el contenido de ceniza en el guanchiche varía entre las localidades estudiadas, con valores de 6,06 % en Buena Fe y 5,22 % en Mocache. Estos resultados son comparables a los valores reportados para *Chaetostoma fischeri* en el estudio de (Madrid et al., 2025) que fueron de 5,26 % y 6,19 %.

Sin embargo, los valores de ceniza para *Saccodon wagneri* en el mismo estudio fueron significativamente altos, alcanzando 7,95 % y 9,14 %.

La similitud en los valores de ceniza entre el guanchiche y *Chaetostoma fischeri* puede atribuirse a varios factores relacionados con la dieta y el hábitat de estas especies. Los peces carnívoros, como el guanchiche, tienden a tener un contenido mineral más bajo debido a su consumo de presas con menor contenido de minerales comparado con los peces que ingieren vegetación acuática o detritos. *Chaetostoma fischeri* y *Saccodon wagneri*, que cohabitan el mismo hábitat en La Mana, podrían estar expuestos a una dieta que incluye una mayor proporción de materiales vegetales o de origen mineral, lo que explicaría los mayores contenidos de ceniza observados en *Saccodon wagneri*.

De acuerdo con (Riva et al., 2025) en su sobre el rendimiento y valor nutricional de la vieja azul (*Andinoacara rivulatus*) se reportaron valores de ceniza 1.56 (%) y 1.54 (%). A diferencia en nuestro estudio, los valores de ceniza para el guanchiche (*Hoplias microlepis*) fueron significativamente más altos, fluctuando entre 5,22% y 6,02%. Aunque González realizó su investigación en la misma provincia Los Ríos específicamente Quevedo, se observan diferencias notables en el contenido de ceniza entre las dos especies. Estas diferencias pueden ser atribuidas a varios factores, tipo de alimentación el guanchiche es un pez carnívoro, mientras que la vieja azul tiene una dieta diferente. Los peces carnívoros tienden a acumular más minerales en sus tejidos debido a la ingesta de presas que pueden ser ricas en minerales.

Esto podría explicar el mayor contenido de ceniza en el guanchiche en comparación con la vieja azul (Nieto et al., 2025). Las etapas reproductivas pueden afectar significativamente la composición química de los peces. Durante la reproducción, los peces pueden experimentar cambios fisiológicos que alteran su contenido de nutrientes y minerales. Si el guanchiche fue capturado durante su período reproductivo, esto podría haber contribuido a los valores más altos de ceniza observados en nuestro estudio. La dieta, la época de captura y la etapa reproductiva son factores cruciales que pueden influir en los resultados y deben tenerse en cuenta al interpretar los datos nutricionales y de rendimiento.

Según (Bottone et al., 2025) en su estudio sobre el morocoto (*Piaractus brachypomus*), se reportaron valores de ceniza de 1,4 %. En contraste, en nuestro trabajo de investigación con la especie de guanchiche, se encontró un valor de ceniza de 6,06 %.

Estas diferencias en los valores de ceniza entre las dos especies podrían deberse a varios factores. En primer lugar, las diferencias en la composición de la dieta y el entorno en el que cada especie habita pueden influir significativamente en la acumulación de minerales y, por lo tanto, en el contenido de ceniza. El guanchiche podría estar expuesto a un entorno con una mayor disponibilidad de minerales, o podría tener una dieta más rica en componentes que contribuyen a un mayor contenido de ceniza. Además, la etapa de desarrollo, diferentes fases del ciclo de vida pueden requerir diferentes cantidades de minerales, lo que se reflejaría en el contenido de ceniza. Las diferencias observadas de ceniza entre el morocoto y el guanchiche pueden ser justificadas por factores como la dieta, el entorno, las diferencias fisiológicas y metabólicas, así como la etapa de desarrollo de los individuos.

Humedad

(Dang et al., 2025) muestran altos porcentajes de humedad en especies marinas como *Haemulon steindachneri* (74,47 %) y *Haemulon striatum* (80,51 %), lo que refleja la alta acumulación de minerales en sus tejidos debido a la disponibilidad de minerales en el medio marino. En esta investigación la humedad en el *Hoplias microlepis*, especie de agua dulce encontrando el 89,39 %, esta variabilidad puede estar influenciada por factores ambientales y dietéticos específicos de cada sitio. Las especies marinas, adaptadas a la alta salinidad, presentan mecanismos fisiológicos para excretar el exceso de sal y acumular minerales, mientras que el guanchiche debe mantener un equilibrio osmótico en un entorno de menor concentración mineral. Esto resalta cómo las diferencias en el entorno y la biología de las especies influyen en su composición proximal y fisiología.

Esta alta salinidad contribuye a un mayor contenido de ceniza en sus tejidos. Por otro lado, los ambientes de agua dulce tienen una menor concentración mineral, lo que se refleja en un menor contenido de ceniza en los tejidos de los peces de agua dulce como el guanchiche. Los peces marinos tienden a tener dietas que incluyen una variedad de

organismos enriquecidos en minerales, como crustáceos, moluscos y otros peces. Esta dieta diversa y mineralizada contribuye a un mayor contenido de ceniza en sus tejidos. Aunque el guanchiche es carnívoro y también consume otros organismos acuáticos, la composición mineral de su dieta en agua dulce es distinta y generalmente menos rica en minerales en comparación con las dietas de los peces marinos. Las condiciones ambientales y los hábitos alimenticios juegan un papel crucial en la composición química de los peces.

Lípidos

En el estudio (Ledesma et al., 2025) sobre el análisis nutricional de *Chaetostoma fischeri* y *Saccodon wagneri* se reportaron valores de contenido de lípidos de 1,77 % y 2,94 % para *Chaetostoma fischeri*. Estos valores son similares a los obtenidos en nuestro estudio para el guanchiche en las localidades de Vinces (1,86 %) y Buena Fe (2,23 %). Por otro lado, para la especie *Saccodon wagneri*, (Riva et al., 2025) reportaron valores significativamente altos, de 8,19 % y 8,74 %. Esta diferencia notable en el contenido de lípidos puede deberse a varias razones.

De acuerdo con (Madrid et al., 2025) en su trabajo de investigación en tres especies de pescados de agua dulce (boga, dorado y Surubí) muestra el contenido de grasas totales de las especies analizadas. Se observa que los dorados tienen 4,9 % la boga contiene 7,8 % y el surubí, 8,7 % estos valores son significativamente altos en comparación con nuestros hallazgos sobre el guanchiche. El contenido del tejido muscular en *Hoplias microlepis* está influenciado por diversos factores ambientales, fisiológicos y ecológicos. La dieta juega un papel fundamental, ya que, al ser una especie carnívora, una mayor disponibilidad de presas se traduce en un mayor contenido de lípidos en el músculo. Las condiciones ambientales, como la temperatura y el oxígeno disuelto, también afectan su composición muscular; temperaturas óptimas favorecen la síntesis de proteínas, mientras que temperaturas extremas o bajos niveles de oxígeno pueden provocar estrés y reducir la calidad muscular. Durante el ciclo reproductivo, las reservas energéticas se desvían hacia el desarrollo gonadal, lo que puede afectar temporalmente los niveles de lípidos y proteínas. Además, la edad y el tamaño del pez influyen en su composición muscular, ya que los individuos más

grandes tienden a acumular más lípidos. La contaminación, especialmente por metales pesados y pesticidas, puede alterar la síntesis de los lípidos.

Proteínas

Según (Puente et al., 2025) en su trabajo de investigación "Estudio comparativo de parámetros bioquímicos y hematológicos séricos de *Andinoacara rivulatus* e *Ichthyoelephas humeralis* en la provincia de Los Ríos, Ecuador", se reportaron valores de proteínas séricas de 2,81 g. dl⁻¹ para *Ichthyoelephas humeralis* y 2,54 g dl⁻¹ para *Andinoacara rivulatus*. Estos valores son notablemente menores en comparación con nuestra investigación sobre el guanchiche (*Hoplias microlepis*), donde se reportaron niveles de proteínas séricas de 8,21 g. dl⁻¹.

Las diferencias observadas en los niveles de proteínas séricas entre los estudios pueden atribuirse a varios factores, cada especie tiene una fisiología única y puede sintetizar y almacenar proteínas de manera diferente. *Hoplias microlepis*, por ejemplo, podría tener una capacidad mayor para la síntesis de proteínas séricas debido a su dieta y hábitos alimenticios.

Otro factor a considerar es la dieta específica de cada especie. *Hoplias microlepis* es un pez carnívoro, lo que podría implicar una ingesta más alta de proteínas animales que contribuyen a niveles séricos más altos. En diferencia con las otras especies estudiadas podrían tener dietas más variadas o con menor contenido proteico.

Del mismo modo es importante considerar la etapa del ciclo de vida en la que se encuentran los peces muestreados. Diferentes etapas, como el crecimiento, la reproducción o la recuperación post-reproductiva, pueden influir en la cantidad de proteínas séricas presentes en el organismo.

Aspectos biológicos

Índice hepatosomático (IHS)

En el estudio (Gonzalez et al., 2024) sobre aspectos biológicos y reproductivos en hembras de *Prochilodus magdalenae*, se reportó un índice hepatosomático (IHS) de 1,22 %, que es

notablemente más alto en comparación con los resultados obtenidos en nuestro trabajo de investigación, donde el IHS del guanchiche fue de 0,74 %.

ambas especies habitan en afluentes de ecosistemas de agua dulce, las variaciones en el índice hepatosomático pueden estar relacionadas con diferencias en su alimentación, etapas de desarrollo y condiciones ambientales. *Prochilodus magdalenae* y el guanchiche pueden experimentar diferentes demandas metabólicas y condiciones de salud que afectan el tamaño relativo del hígado en comparación con otros tejidos, lo cual influye directamente en el índice hepatosomático.

Además, las diferencias en la dieta y la etapa de desarrollo pueden impactar significativamente en la fisiología de cada especie. *Prochilodus magdalenae* podría tener un índice hepatosomático más alto debido a una mayor acumulación de reservas energéticas en el hígado durante su ciclo reproductivo o en respuesta a una dieta diferente, mientras que el guanchiche podría mostrar un IHS más bajo debido a adaptaciones específicas a su entorno y patrones alimenticios.

Según (Cevallos et al., 2020), en su estudio sobre ecosistemas lóticos de la provincia de Los Ríos con la especie dica (*Pseudocurimata boulengeri*), se reportó un índice hepatosomático (IHS) de 0,93 % para la localidad de Quevedo. En nuestro estudio, encontramos un IHS de 0,74 % para la localidad de Mocache ella reporto en la localidad de Vinces. Estas diferencias en el IHS entre los estudios podrían deberse a varios factores. A pesar de que ambas investigaciones se realizaron en la misma provincia, las especies estudiadas, los métodos de recolección y análisis, así como las condiciones ambientales y la dieta de los peces, pueden variar significativamente entre los diferentes ecosistemas y localidades.

La diferencia en el IHS también puede estar relacionada con las adaptaciones fisiológicas y metabólicas específicas de cada especie. *Pseudocurimata boulengeri* y el guanchiche (*Hoplias microlepis*) pueden tener diferentes mecanismos de almacenamiento y utilización de reservas energéticas en el hígado, lo que se refleja en los valores del IHS. Además, factores como la etapa de desarrollo y el estado reproductivo de los peces muestreados pueden influir en el tamaño relativo del hígado. Diferentes etapas del ciclo de vida pueden

requerir diferentes niveles de acumulación de reservas energéticas, lo que puede resultar en variaciones en el IHS.

Índice gonadosomático

Por consiguiente, (García & Morales, 2022) reportó un índice gonadosomático (IGS) de 0,42 %, que resulta ser significativamente inferior al valor encontrado en nuestro trabajo de investigación, donde el IGS del guanchiche fue de 3,27 %. Esta diferencia en los valores podría deberse a varias razones. El índice gonadosomático puede verse influenciado por diversos factores como la etapa gonadal, el estado reproductivo y las características alimenticias de cada especie.

El mayor IGS en el guanchiche podría indicar una mayor inversión en el desarrollo gonadal durante su ciclo reproductivo en comparación con *Prochilodus magdalenae*. Esto puede estar relacionado con diferencias en la dieta, donde el guanchiche podría tener una mayor disponibilidad de nutrientes esenciales para el desarrollo gonadal. Además, la etapa gonadal de cada especie puede influir en el índice gonadosomático; es posible que *Prochilodus magdalenae* estuviera en una etapa reproductiva diferente o menos avanzada durante la recolección de datos, lo que podría explicar su menor IGS.

Conforme a lo investigado por (Melgarejo & Reyes, 2024) en su estudio con la especie dica (*Pseudocurimata boulengeri*), reportaron un índice gonadosomático (IGS) de 12,76 %. a diferencia, con nuestro estudio con la especie de guanchiche (*Hoplias microlepis*) se encontró un IGS de 3,27 %. Estas diferencias en el índice gonadosomático IGS entre los estudios podrían deberse a varios factores. En primer lugar, las dietas de los peces pueden variar significativamente entre los diferentes ecosistemas y localidades. la disponibilidad de alimento y en la calidad del hábitat pueden influir en la acumulación de reservas energéticas y en la inversión reproductiva de los peces.

Además, las adaptaciones fisiológicas y reproductivas específicas de cada especie juegan un papel crucial. *Pseudocurimata boulengeri* y el guanchiche pueden tener diferentes estrategias reproductivas y ciclos de vida, lo que se refleja en los distintos valores de IGS. Es posible que *Pseudocurimata boulengeri* tenga una mayor inversión en la producción de gónadas en relación con el guanchiche, resultando en un IGS más elevado. Es importante

considerar la etapa del ciclo reproductivo en la que se encontraban los individuos muestreados. Diferentes etapas del desarrollo gonadal pueden mostrar variaciones significativas en el IGS.

El índice gonadosomático entre el estudio de (Riva et al., 2025) y el nuestro pueden justificarse por una combinación de factores ambientales, dietéticos, fisiológicos y reproductivos. Estas variaciones marcan la importancia de considerar las características específicas de cada especie y entorno al interpretar y comparar los índices reproductivos.

Rendimiento de la canal de los subproductos del Guanchiche

(Ledesma et al., 2025), determinaron la porción aprovechable de este, e identificó el rendimiento del pescado, donde los rendimientos del pez eviscerado y en filete fueron de 94,65 y 33,92 %, respectivamente. Siendo menor ante este trabajo donde el rendimiento del *Hoplias microlepis* obtuvo 73,63 % y 65,36 % respectivamente. Es importante considerar que esta especie es de tendencia carnívora, la cual su dieta es en base a otras especies acuáticas, tienden a desarrollar una mayor proporción de masa muscular al igual que la genética también ayuda proporcionalmente, cabe mencionar que el tamaño y la edad de los peces muestreados pueden afectar la proporción de tejido comestible. Peces más grandes y maduros pueden tener una mayor proporción de tejido muscular, resultando en un mayor rendimiento de filete en comparación con estudios realizados con individuos más pequeños o de diferentes etapas de desarrollo.

CONCLUSIONES

Las diferencias morfométricas observadas en *Hoplias microlepis* entre localidades En Vincas, donde se observó un mayor tamaño en varias medidas, con respecto de las medidas de las características de Mocache, Quevedo y Buena Fé, se observó adaptaciones en un mayor ancho del cuerpo, tamaño de las aletas o longitud del hocico, podrían estar relacionadas con la estructura del entorno, corrientes o estrategias de alimentación. Además, estas diferencias podrían aplicarse en acuicultura para replicar condiciones de crecimiento más eficientes.

En la determinación del contenido de humedad, ceniza y lípidos, así como en la evaluación de las proteínas totales en la bioquímica sanguínea, la localidad de Buena Fe mostró los mejores resultados en comparación con las localidades estudiadas. Se observa mayor valor en la localidad de Vinces, en Buena Fé presenta condiciones que favorecen mejor a los resultados de la ceniza y lípidos en el guanchiche (*Hoplias microlepis*), lo que podría estar relacionado con características específicas del ambiente o del manejo de las muestras en esa localidad, considerando que un estudio más profundo sobre la dieta y las fuentes de alimentación podría arrojar luz sobre estas diferencias y contribuir a mejorar el manejo y la conservación de las poblaciones locales.

El rendimiento de los subproductos de *Hoplias microlepis* muestra resultados destacados. En la localidad de Vinces, el rendimiento del pescado eviscerado fue del 73.63% en la canal, mientras que en Buena Fé, el peso del filete alcanzó el 65.36% en los subproductos. Este alto rendimiento se puede atribuir a una mayor proporción de masa muscular debido a la alimentación variada de la especie

BIBLIOGRAFIA

- Abreu, J. M. S., Pedroza, W. S., Oyakawa, O. T., Melo, S. D. A., Tchaicka, L., & Piorski, N. M. (2025). A new species of *Hoplias malabaricus* species complex (Characiformes , Erythrinidae) from Northeastern Brazil Palavras-chaves. *Evolutionary Systematics*, 9, 135–143. <https://doi.org/10.3897/evolsyst.9.153695>
- Álvarez, M., Sornoza, D., Pincay, M., & Loor, D. (2024). Caudal ecológico para restauración del ecosistema en la cuenca del río Rímac. *Journal Scientific MQRInvestigar*, 8(4), 5788–5822. <https://doi.org/https://doi.org/10.56048/MQR20225.8.4.2024.5788-5822>
- Barrera, S., Sarmiento, J., Miranda, G., & Pouilly, M. (2023). Uso de hábitats por los peces en ríos andinos del Alto Beni (cuenca amazónica , Bolivia). *Neotropical Hydrobiology and Aquatic Conservation*, 4, 45–62. <https://doi.org/https://doi.org/10.55565/nhac.cff5063>
- Bottone, M., Coronato, A., & Ponce, J. (2025). Caracterización morfométrica de la cuenca del río Fuego, Tierra del Fuego, Argentina. *Boletín de La Sociedad Geológica*

- Mexicana*, 77(3), 1–26. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.18268/BSGM2025v77n3a020925>
- Cevallos, E. V. A., González, M., Rodríguez, J., Rodríguez, R., & Torres, Y. (2020). Estudio comparativo de supervivencia de seis especies de peces nativos continentales en su medio natural. *Alternativas*, 21(1390–1915), 55–59. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.23878/alternativas.v21i3.340>
- Chuctaya, J., Meza-vargas, V., Faustino-fuster, D. R., & Hidalgo, M. (2022). Trabajos originales Lista de especies de peces de la cuenca del río Ucayali , Perú Material y métodos. *Revista Peruana de Biología*, 29(4). <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.15381/rpb.v29i4.20049>
- Dang, Q., Vu, H., Bird, C. E., Truong, O. T., Tran, S. Q., Ellen, E., Ackiss, A. S., Carpenter, K. E., & Dang, B. T. (2025). Genome-wide SNP Analyses Reveal High Gene Flow of Endemic Smallscale Croaker (*Boesemania microlepis*) in the Lower Mekong Basin. *Zoological Studies*, 18, 1–13. <https://doi.org/10.6620/ZS.2025.64-18>
- García, C., & Morales, J. (2022). *Peces de planicies de inundación tropical de la cuenca baja del río Magdalena, Colombia Fishes in tropical floodplains of the lower Magdalena River basin, Colombia*. 17(2), 218–231.
- Gonzalez, A., Ricardo, C., Villafuerte, D., Barba, C., & Gonzalez, M. (2024). Use of the Morphological Variation of Wild Populations of Guanchiche (*Hoplias microlepis*) as an Indicator of Fishing and Environmental Policies in the Guayas Hydrographic Basin (Ecuador). *Preprints*, 11. <https://doi.org/10.20944/preprints202408.0124.v1>
- Ledesma, Ú., Albertos, P., & Martínez, R. (2025). AlMa: protocolo de anestesia prolongada con soporte respiratorio para peces AlMa: a protocol for prolonged anesthesia with assisted respiratory support in fish Resumen Introducción Materiales y Métodos Declaración ética. *Jóvenes En La Ciencia*, 1–6. <https://doi.org/https://doi.org/10.15174/jc.2025.4960>
- Madrid, E., Sampedro, L., Juárez, A., Reyes, M., & González, J. (2025). Calidad del agua superficial en la cuenca del río Atoyac, Guerrero, México Surface. *Tecnología y Ciencias Del Agua*, 0(4), 283–338. <https://doi.org/10.24850/j-tyca-2025-04-07>
- Melgarejo, G., & Reyes, W. (2024). Abundancia de microplásticos del agua , sedimento , y

- en peces y camarones de la cuenca baja del río Lacramarca (Ancash , Perú). *Ecología*, 46(3), 616–628. <https://doi.org/doi.org/10.15446/caldasia.v46n3.106414>
- Méndez, Y., Varas, C., Zambrano, L., Rengifo, L., Buri, S., Gavilanes, W., Hernandez, P., Segovia, V., & Cedeño, H. (2025). Protective Role of *Morus alba* Extract Against *Vibrio cholerae*: Impacts on Growth , Biochemical and Enzymatic Responses , Haematoimmunology , and Tissue Histopathology in *Dormitator latifrons*. *Microorganisms*, 13, 1–38. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/microorganisms13122784>
- Nieto, C., Guerrero, N., Díaz, M., & Parraga, E. (2025). Aplicación de herramientas geomáticas para la identificación y evaluación de riesgo a la erosión hídrica en la cuenca del río Vinces , Ecuador. *E-Revista*, 3, 1–15. <https://doi.org/https://doi.org/10.61286/e-rms.v3i.297>
- Puente, M., Cevallos, M., Méndez, Y., Palma, E., Mendoza, M., Gamarra, V., Mendoza, P., & Guanoquiza, J. (2025). Parámetros séricos bioquímicos de *Pseudocurimata boulengeri* entre diferentes ecosistemas acuáticos de la Provincia de Los Ríos , Ecuador. *Green World Journal*, 08(02), 1–11. <https://doi.org/https://doi.org/10.53313/gwj82219>
- Riva, P., Sánchez, A., & Gaspari, F. (2025). Caracterización hidrometeorológica de la cuenca alta y media del Río Luján. *Mateoro Logica*, 1. <https://doi.org/https://doi.org/10.24215/1850468Xe0422>
- Rodríguez, J., González, M., Vivas, L., Byron, B., & García, A. (2023). Efecto del nivel de proteína en la dieta sobre los indicadores de crecimiento de alevines del guanchiche (*hoplias microlepis*). *Código Científico Revista de Investigación*, 4(2806–5697), 198–210. <https://doi.org/https://doi.org/10.55813/gaea/ccri/v4/nE1/93>
- Tafur, M. R., Leonardo, E., Panduro, D., Tobias, C., Guardia, C., & Ayala, J. R. G. (2024). Peces de la quebrada Pintuyacu, cuenca del Río Itaya, Amazonía Peruana. *Folia Amazónica*, 33(Lc), 1–20. <https://doi.org/https://doi.org/10.24841/fa.v33i1.766>