

Artículo Científico

Análisis de las variaciones morfométricas del campeche (*Chaetostoma fischeri*) en poblaciones de dos regiones del Ecuador

Analysis of morphometric variations in the campeche (Chaetostoma fischeri) in populations from two regions of Ecuador



Intriago-Villavicencio, Jorge Stalin ¹

<https://orcid.org/0000-0002-9571-4350>



jorgev.intriago@uteq.edu.ec



Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Ecuador, Quevedo.



Vera-Bravo, Mercy Yamileth ²

<https://orcid.org/0000-0001-7776-3522>



verabravom@gmail.com



Investigador independiente, Ecuador.



Vargas-Castillo, José Luis ³

<https://orcid.org/0009-0006-3905-6556>



galocastillo97@hotmail.com



Investigador independiente, Ecuador.



Aguirre-Mite, Félix Aldahir ⁴

<https://orcid.org/0009-0006-1863-963X>



felix.aguirre2016@uteq.edu.ec



Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Ecuador, Quevedo.

Autor de correspondencia ¹



DOI / URL: <https://doi.org/10.55813/gaea/rcym/v3/n3/80>

Resumen: La morfometría del campeche (*C. fischeri*) ha estado casi desprovista de información en Ecuador. Este estudio busca describir las características morfométricas de la especie en dos localidades de la provincia de Los Ríos. Se llevaron a cabo 120 muestreos en los ríos Umbe y Quevedo, en la provincia de Los Ríos. En el laboratorio de microbiología del campus La María de la UTEQ, se cuantificaron la longitud total, la longitud estándar, las dimensiones de la cabeza, del tronco y de la cola, y los perímetros de la cabeza y del cuerpo, mediante reglas y cintas métricas de alta precisión. Posteriormente, se midieron variables ambientales, como la temperatura del agua, la salinidad, el pH y el oxígeno disuelto, encontrándose diferencias estadísticas entre los lugares de muestreo. La estación de Quinsaloma mostró un pH 8,05, una temperatura de 22,53 °C, salinidad de 9,67 ‰ y oxígeno disuelto en niveles óptimos, condiciones más apropiadas para la biota. En contraste, Quevedo presentó un pH de 8,79, una temperatura de 26,73 °C y una salinidad del 10 ‰. Un análisis de correlación lineal mostró una relación positiva fuerte entre el peso y las medidas de longitud de los ejemplares de *C. fischeri* en los factores ambientales y en los tratamientos analizados.

Palabras clave: acuicultura, morfometría, peces nativos, variabilidad morfológica.



Check for updates

Received: 14/Agos/2025

Accepted: 30/Ago/2025

Published: 09/Sep/2025

Cita: Intriago-Villavicencio, J. S., Vera-Bravo, M. Y., Vargas-Castillo, J. L., & Aguirre-Mite, F. A. (2025). Análisis de las variaciones morfométricas del campeche (*Chaetostoma fischeri*) en poblaciones de dos regiones del Ecuador. *Revista Científica Ciencia Y Método*, 3(3), 351-363. <https://doi.org/10.55813/gaea/rcym/v3/n3/80>

Revista Científica Ciencia y Método (RCyM)
<https://revistacym.com>
revistacym@editorialgrupo-aea.com
info@editorialgrupo-aea.com

© 2025. Este artículo es un documento de acceso abierto distribuido bajo los términos y condiciones de la **Licencia Creative Commons, Atribución-NoComercial 4.0 Internacional**.



Abstract:

The morphometry of the campeche (*C. fischeri*) has been almost completely unknown in Ecuador. This study aims to describe the morphometric characteristics of the species in two locations in the province of Los Ríos. A total of 120 samples were taken from the Umbe and Quevedo rivers in the province of Los Ríos. In the microbiology laboratory at the La María campus of UTEQ, total length, standard length, head, trunk, and tail dimensions, and head and body perimeters were quantified using high-precision rulers and measuring tapes. Subsequently, environmental variables such as water temperature, salinity, pH, and dissolved oxygen were measured, finding statistical differences between sampling locations. The Quinsaloma station showed a pH of 8.05, a temperature of 22.53 °C, salinity of 9.67%, and dissolved oxygen at optimal levels, which are the most appropriate conditions for biota. In contrast, Quevedo had a pH of 8.79, a temperature of 26.73 °C, and salinity of 10%. A linear correlation analysis showed a strong positive relationship between the weight and length measurements of *C. fischeri* specimens in the environmental factors and treatments analyzed.

Keywords: aquaculture, morphometry, native fish, morphological variability

1. Introducción

La acuicultura ha experimentado un crecimiento sostenido en la producción de alimentos de origen animal en las últimas décadas. Su tasa de crecimiento anual promedio se sitúa en 6,7 %, alcanzando rendimientos superiores a 90,4 millones de toneladas en 2018, según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). Este incremento responde, en gran medida, a la creciente demanda global de alimentos saludables y al rápido desarrollo de mercados como el asiático, lo que ha consolidado a los productos acuáticos peces, crustáceos y moluscos como una fuente cada vez más relevante dentro de la oferta mundial de proteína animal (Méndez Martínez et al., 2021).

Los peces constituyen un grupo altamente diverso, con tres clases existentes que desempeñan funciones esenciales tanto en la ecología actual como en la evolución biológica. Su éxito evolutivo se refleja en la amplia diversidad y adaptaciones que les han permitido colonizar prácticamente todos los hábitats acuáticos. Además, representan las primeras formas conocidas de vida vertebrada y constituyen un eslabón fundamental en la evolución de los vertebrados terrestres (tetrápodos) (Jiménez Prado et al., 2015).

En el contexto ecuatoriano, el sector pesquero ha mostrado en los últimos años una contribución sostenida al crecimiento económico nacional, con un promedio anual de 7,5 % en el PIB. El mayor incremento se registró en 2021, con un 0,81 %, seguido de

un 0,72 % en 2020. El procesamiento y la conservación de pescado y otros productos acuáticos también experimentaron un crecimiento, alcanzando su punto más alto en 2021 con un aporte del 1,07 % a la economía nacional (Silva Noboa, 2023).

El pescado derivado de este sector constituye una fuente accesible de nutrientes esenciales, con propiedades antioxidantes, antiinflamatorias y efectos positivos sobre la salud cardiovascular y cerebral. Sus proteínas y ácidos grasos poliinsaturados, incluyendo las inmunoglobulinas, participan en la defensa contra infecciones y en la regulación de vías metabólicas. Se ha demostrado que el consumo de pescado al menos dos veces por semana dentro de una dieta equilibrada promueve un corazón sano, y futuras investigaciones pueden confirmar aún más su valor como fuente nutricional (Chen et al., 2022).

Dada su importancia, resulta fundamental señalar que los peces son organismos sensibles a cambios ambientales y presentan una notable plasticidad morfológica. Estas variaciones permiten estudiar adaptaciones de corto plazo frente a modificaciones en el hábitat, aunque la magnitud de dichas respuestas depende de la especie. En acuicultura, comprender estas diferencias entre poblaciones silvestres y cultivadas es esencial para optimizar los sistemas de producción (González Vélez, 2017).

En este contexto, la identificación de especies adquiere un papel central en la investigación. La morfometría y los conteos merísticos constituyen herramientas confiables para la sistemática morfológica, proporcionando información sobre la forma, el tamaño y los rasgos estructurales que sustentan la taxonomía. Los peces, además, presentan una marcada variabilidad morfológica tanto intra como interpoblacional, siendo más susceptibles a estas variaciones que otros grupos de vertebrados (Brraich & Akhter, 2015).

2. Materiales y métodos

El estudio se realizó en el laboratorio del Campus “La María” de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, ubicado en el km 7½ de la vía Quevedo–El Empalme, recinto San Felipe, cantón Mocache, provincia de Los Ríos (1°03'18" S, 79°25'24" O), a 77,6 m s. n. m. La recolección de datos se efectuó en dos ríos de la provincia de Los Ríos, Ecuador: el río Umbe, en el cantón Quinsaloma (1°12'23" S, 79°18'48" O), y el río Quevedo, en el mismo cantón (1°00'59.7" S, 79°27'49.6" O).

Se llevó a cabo una investigación de campo con enfoque descriptivo y correlacional, orientada a registrar características morfométricas de *Chaetostoma fischeri* y su relación con variables ambientales. La muestra estuvo conformada por 120 ejemplares recolectados en dos zonas de muestreo de la provincia de Los Ríos, Ecuador: río Umbe y río Quevedo, en el cantón Quinsaloma. Los especímenes capturados fueron colocados en hieleras y trasladados de inmediato a la Planta de Cárnicos de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, donde se realizaron las

mediciones morfométricas y el registro de datos en fichas zootécnicas individualizadas.

En el laboratorio se midieron longitud total, longitud estándar, longitud de la cabeza, ancho de la cabeza, ancho del tronco, ancho de la cola, perímetro de la cabeza y perímetro del cuerpo. Estas mediciones se efectuaron en centímetros utilizando reglas, calibradores y cintas métricas, según la parte anatómica correspondiente. Paralelamente, se evaluaron parámetros físico-químicos del agua en ambos ríos, registrando la temperatura mediante un termómetro digital OTR, la salinidad con un refractómetro 0–100 PPT ATC, el pH con un medidor de mesa STARTER 3100 (OHAUS) y el oxígeno disuelto con un medidor portátil STARTER 400D (OHAUS).

Para el análisis de la información se aplicaron procedimientos descriptivos y se construyó una matriz de correlación con el fin de determinar la relación entre las variables ambientales (pH, temperatura, salinidad y oxígeno disuelto) y las variables morfométricas evaluadas en los ejemplares (Sarango-Ordóñez et al., 2024).

3. Resultados

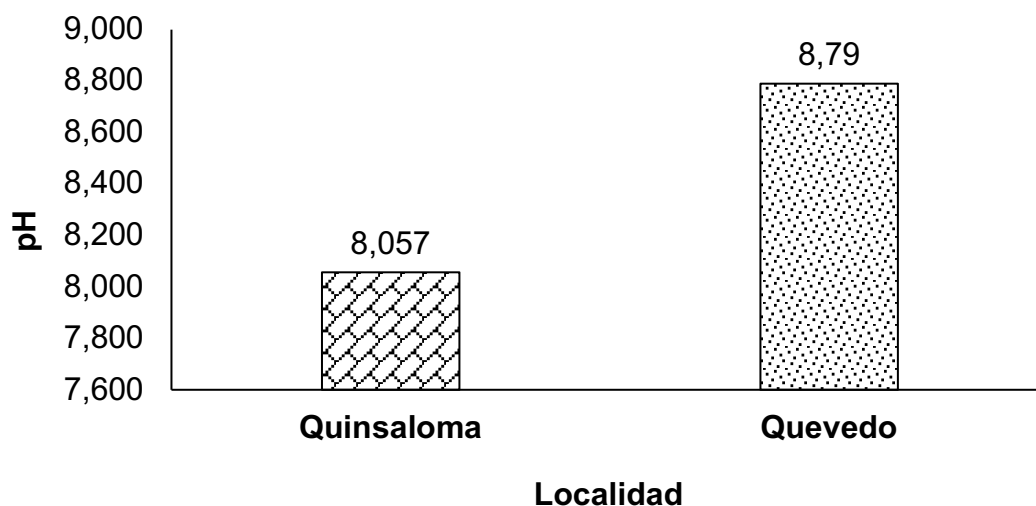
3.1. Condiciones ambientales de las zonas de recolección del campeche

3.1.1. Potencial de Hidrógeno (pH)

En relación con el pH del agua, los resultados indican que en Quinsaloma se registró un valor ligeramente alcalino (8,04), característico de ecosistemas acuáticos saludables y favorable para la mayoría de los organismos. En el caso de Quevedo, el pH alcanzó un valor más elevado (8,80), lo que evidencia una mayor alcalinidad respecto a Quinsaloma y sugiere una posible concentración superior de sales alcalinas en esa zona (Figura 1).

Figura 1

Niveles de pH en la composición del agua en las zonas de estudio



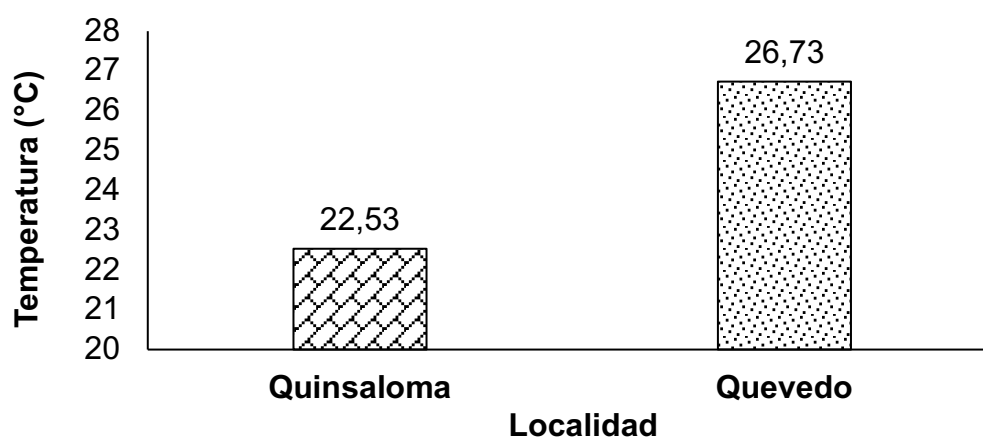
Nota: (Autores, 2025).

3.1.2. Temperatura (°C)

En relación con la temperatura del agua, los resultados evidencian que en Quinsaloma se registró un valor moderado, considerado adecuado para el mantenimiento de diversas especies acuáticas. En contraste, en Quevedo se determinó una temperatura superior, condición que podría influir en la composición de la biodiversidad y en los procesos metabólicos de los organismos presentes en este ecosistema (Figura 2).

Figura 2

Niveles de temperatura en la composición del agua de las zonas de estudio



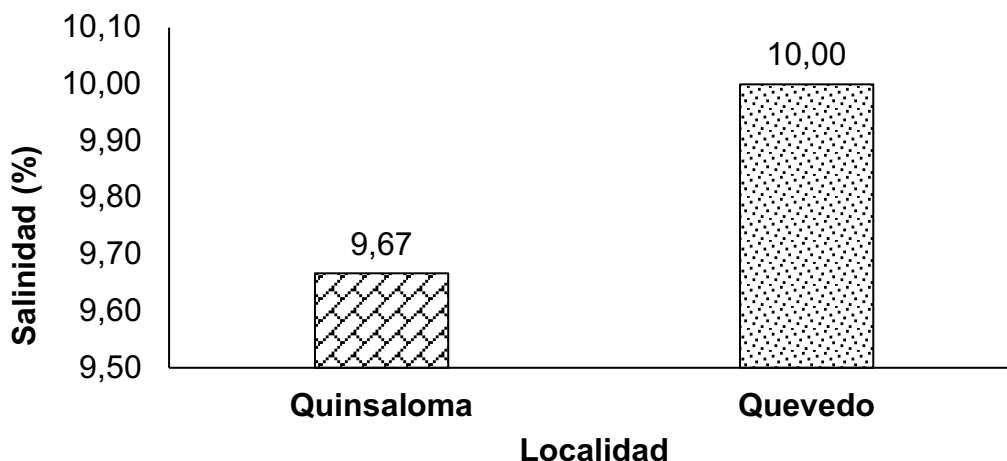
Nota: (Autores, 2025).

3.1.3. Porcentaje de salinidad

En relación con la salinidad del agua, los resultados muestran que en Quinsaloma se registró un nivel relativamente bajo, lo que refleja una menor concentración de sales disueltas. Por su parte, en Quevedo se evidenció una salinidad ligeramente más elevada, posiblemente asociada a condiciones geológicas locales o a actividades antrópicas como la irrigación agrícola (Figura 3).

Figura 3

Niveles de salinidad en la composición del agua en las zonas de estudio



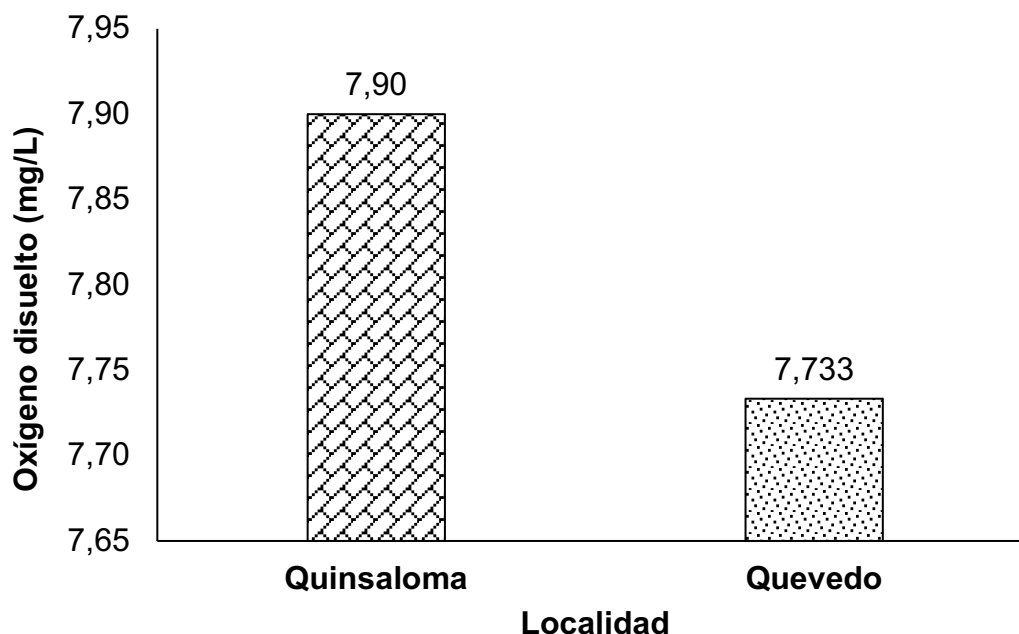
Nota: (Autores, 2025).

3.1.4. Oxígeno disuelto (mg/L)

En relación con la salinidad del agua, los resultados evidenciaron que en Quinsaloma se registró un nivel relativamente bajo, lo que refleja una menor concentración de sales disueltas. En cambio, en Quevedo se observó una salinidad ligeramente superior, posiblemente asociada a factores geológicos locales o a actividades antrópicas, como la irrigación agrícola (Figura 4).

Figura 4

Niveles de oxígeno disuelto en la composición del agua en las zonas de estudio



Nota: (Autores, 2025).

3.2. Datos morfométricos

3.2.1. Análisis de correlación de las medidas morfométricas de *C. fischeri*

De acuerdo con los resultados presentados en la Tabla 1, se obtuvieron los coeficientes de correlación entre las medidas morfométricas de *C. fischeri* en la localidad de Quinsaloma. Los valores evidenciaron correlaciones positivas y significativas entre el peso (P) y las medidas de longitud, con coeficientes que oscilaron entre 0,82 y 0,98. Esto indica que el incremento en P estuvo directamente asociado con el aumento en la longitud total (LT), la longitud estándar (LE) y la longitud de la cabeza (LC). A su vez, las medidas de longitud mostraron correlaciones altas entre sí (0,85–0,98), lo que sugiere un crecimiento proporcional y uniforme en distintas dimensiones corporales.

Las dimensiones cefálicas también presentaron correlaciones significativas entre sí, con valores de 0,73 a 0,94, lo que refleja cierta coherencia en el crecimiento de la cabeza. En cambio, las correlaciones entre las medidas cefálicas y las del tronco y la cola fueron más bajas (0,73–0,96), lo que sugiere un grado de independencia en el desarrollo de estas estructuras.

En la población de Quevedo se observaron patrones similares. El P mostró una correlación perfecta con el ancho de la cabeza (AC) (1,00), indicando una relación proporcional directa entre ambas variables. Asimismo, la LT presentó correlaciones elevadas con AC (0,96) y P (0,90), lo que confirma la estrecha relación entre estas dimensiones. No obstante, algunas asociaciones fueron moderadas, como LC con P (0,80) y el perímetro de la cabeza (PC1) con LC (0,73), lo que refleja una menor dependencia entre estas variables en comparación con las demás.

Los datos obtenidos evidencian la complejidad de los patrones de crecimiento de *C. fischeri*. Mientras que P y las medidas de longitud (LT, LE y LC) mantuvieron asociaciones estrechas, las dimensiones cefálicas mostraron coherencia interna pero una menor relación con las medidas del tronco y la cola, lo que sugiere distintos grados de integración en el desarrollo morfométrico de la especie.

Tabla 1
Correlación entre medidas morfométricas de C. fischeri

Quinsaloma									
	Peso	LT	LE	LC	AC1	AT	AC2	PC1	PC2
Peso	-	0.96	0.96	0.82	0.94	0.93	0.86	0.82	0.82
LT	0.96	-	0.98	0.83	0.96	0.94	0.90	0.91	0.91
LE	0.96	0.98	-	0.85	0.94	0.92	0.88	0.87	0.87
LC	0.82	0.83	0.85	-	0.78	0.73	0.74	0.73	0.73
AC1	0.94	0.96	0.94	0.78	-	0.96	0.88	0.86	0.86
AT	0.93	0.94	0.92	0.73	0.96	-	0.87	0.86	0.86
AC2	0.86	0.90	0.88	0.74	0.88	0.87	-	0.83	0.83
PC1	0.82	0.91	0.87	0.73	0.86	0.86	0.83	-	1.00
PC2	0.82	0.91	0.87	0.73	0.86	0.86	0.83	1.00	-
Quevedo									
	Peso	LT	LE	LC	AC1	AT	AC2	PC1	PC2
Peso	-	0.90	0.96	0.80	1.00	0.93	0.86	0.82	0.91
LT	0.90	-	0.88	0.83	0.96	0.94	0.90	0.91	0.90
LE	0.96	0.88	-	0.85	0.94	0.92	0.88	0.80	0.80
LC	0.80	0.83	0.85	-	0.88	0.93	0.94	0.73	0.73
AC1	1.00	0.96	0.94	0.88	-	0.96	0.88	0.91	0.86
AT	0.93	0.94	0.92	0.93	0.96	-	0.87	0.91	0.90
AC2	0.86	0.90	0.88	0.94	0.88	0.87	-	0.83	0.83
PC1	0.82	0.91	0.80	0.73	0.91	0.91	0.83	-	0.92
PC2	0.91	0.90	0.80	0.73	0.91	0.90	0.83	0.92	-

Nota: LT: Longitud total, LE: Longitud estándar, LC: Longitud de la cabeza, AC1: Ancho de la cabeza, AT: Alto del tronco, AC2: Alto de la cola, PC1: Perímetro de la cabeza, PC2: Perímetro del cuerpo (Autores, 2025).

3.3. Comparación de las características morfométricas

3.3.1. Análisis descriptivo

El análisis descriptivo de las variables morfométricas de *C. fischeri* (Tabla 2) evidenció diferencias marcadas entre las poblaciones de Quinsaloma y Quevedo. En cuanto al peso (P), los ejemplares de Quinsaloma alcanzaron un promedio de 48,97 ± 9,39 g, significativamente superior al de Quevedo, cuyo valor medio fue de 42,37 ± 6,85 g (p < 0,0001).

En relación con la longitud total (LT), la longitud estándar (LE) y la longitud de la cabeza (LC), los valores promedios fueron similares entre localidades. Por ejemplo, la LT fue de $14,66 \pm 1,88$ cm en Quinsaloma y de $14,17 \pm 2,40$ cm en Quevedo, diferencia que no resultó estadísticamente significativa ($p = 0,2138$). De igual manera, el ancho de la cabeza (AC1) y el perímetro de la cabeza (PC1) presentaron valores cercanos, sin diferencias significativas según los p-valores.

Las medidas específicas de cabeza, tronco y cola también reflejaron variaciones mínimas entre poblaciones. La LC, el AC1 y la altura del tronco mostraron diferencias reducidas, mientras que los perímetros de la cabeza y del cuerpo tampoco evidenciaron significancia estadística. Finalmente, se observó que los coeficientes de variación (C.V.) fueron elevados en ambas localidades, lo que refleja una notable variabilidad interna dentro de cada población de *C. fischeri*. Este resultado sugiere una amplia diversidad morfométrica de la especie en las dos zonas evaluadas.

Tabla 2
Estadísticos descriptivos de las variables morfométricas en C. fischeri

Parámetro	Quinsaloma	Quevedo	p valor	C.V. %
Peso	48.97±9.39 ^b	42.37±6.85 ^a	<0.0001	18.00
LT	14.66±1.88 ^a	14.17±2.4 ^a	0.2138	14.93
LE	7.56±1.44 ^a	8.81±4.79 ^a	0.0563	43.21
LC	1.90±0.54 ^a	2.12±1.05 ^a	0.1883	41.81
AC1	2.16±0.47 ^a	2.28±0.98 ^a	0.3702	34.74
AT	2.15±0.42 ^a	2.33±1.0 ^a	0.1861	34.35
AC2	1.53±0.29 ^a	1.53±0.28 ^a	0.9744	18.50
PC1	6.95±1.34 ^a	7.21±2.27 ^a	0.4471	26.36
PC2	7.00±1.33 ^a	7.28±2.33 ^a	0.2138	14.93

Nota: (Autores, 2025).

4. Discusión

El análisis de la calidad del agua en las localidades de Quinsaloma y Quevedo reveló diferencias significativas en parámetros ambientales clave. Ambas presentaron valores altos de pH (8.057 y 8.79, respectivamente), indicando condiciones ligeramente alcalinas. La temperatura fue superior en Quevedo (26.73 °C) en comparación con Quinsaloma (22.53 °C), lo que sugiere un ambiente más cálido. De manera similar, la salinidad alcanzó valores más elevados en Quevedo (10.00 %) frente a Quinsaloma (9.67 %). No obstante, los niveles de oxígeno disuelto se mantuvieron altos en ambas localidades, con 7.90 mg/L en Quinsaloma y 7.733 mg/L en Quevedo (Beltrán-Conlag et al., 2025).

Para el cultivo de *C. fischeri*, es esencial garantizar una calidad de agua adecuada, libre de contaminantes y con parámetros ambientales óptimos para asegurar su bienestar y reproducción (Cordoba et al., 2016). Estos parámetros incluyen temperatura, oxígeno disuelto y pH, entre otros (Segner et al., 2019). La temperatura, en particular, constituye un factor determinante en el crecimiento y supervivencia de los peces debido a su condición poiquilotérmica. En especies de agua dulce expuestas

a temperaturas bajas, la reducción en el transporte activo de iones puede generar desequilibrios iónicos que afectan la salud y la supervivencia (Donaldson et al., 2008). Mantener la temperatura dentro de rangos adecuados promueve el crecimiento y la salud de los organismos, aunque la tolerancia varía entre especies. Algunas resisten temperaturas inferiores a 15 °C (Calderer Reig, 2001). En tilapias grises y rojas, se recomienda un intervalo de 24–33 °C, con un rango óptimo de 28–32 °C (González, 2023), mientras que para la carachama negra se han registrado valores de 25–30 °C (Camones Yanac, 2023).

Se ha reportado que temperaturas elevadas (30–32 °C) favorecen la tasa de conversión y la eficiencia alimenticia, incrementando el aprovechamiento del alimento y el apetito. Sin embargo, al alcanzar el límite crítico, el crecimiento disminuye abruptamente debido al mayor costo energético para sostener el metabolismo (Kotowych et al., 2023). Entre los parámetros ambientales, el oxígeno disuelto se reconoce como el factor primordial en la calidad del agua. Su deficiencia puede ocasionar pérdidas económicas significativas, comprometiendo la tasa de crecimiento y constituyendo la principal causa de mortalidad en sistemas de cultivo (Tomalá et al., 2014).

En este estudio, los valores de oxígeno disuelto oscilaron entre 7 y 7.9 mg/L, en concordancia con lo señalado por González (2023), quien destaca la necesidad de concentraciones superiores a 4 mg/L. En otras especies de agua dulce, como la mojarra (*Cheirodon interruptus*), se han reportado niveles de 8–9 mg/L (Jäger et al., 2019), mientras que en tilapia (*O. niloticus*) los valores fluctúan entre 5 y 9 mg/L (Martínez, 2018). Niveles por debajo de 3 mg/L inducen estrés y reducen la supervivencia, mientras que concentraciones menores a 1.5 mg/L sostenidas en el tiempo resultan letales (Ibáñez et al., 2017).

El pH también es determinante en la supervivencia de los peces, con un rango óptimo de 6.5 a 9. Valores fuera de este intervalo inducen estrés, aumentan la producción de moco y provocan hiperplasia epitelial, afectando piel y agallas, lo cual puede resultar fatal. Las especies deben mantener estable su pH interno, ya que variaciones mínimas en la sangre pueden ser letales (Castro Mejía, 2017). Además, el pH influye en la absorción de nutrientes, el metabolismo y el equilibrio osmótico. Desviaciones de los valores adecuados comprometen la salud, favorecen el estrés, suprimen la inmunidad y predisponen a enfermedades (Cáez Martínez, 2021).

La salinidad incide directamente en la tasa de crecimiento, pues determina la energía requerida para mantener el equilibrio iónico y osmótico (Arjona et al., 2009). Aunque algunas especies toleran concentraciones más elevadas, estas condiciones no son óptimas para la mayoría de peces de agua dulce (Blancas et al., 2014). Generalmente, los valores adecuados se sitúan entre 0–0.3 ‰ (Calderer Reig, 2001). Sin embargo, en *O. mossambicus* no se registraron efectos negativos en el rendimiento productivo bajo salinidades de 5, 15 y 30 ‰ (Carranza & Aceituno, 2019), lo que evidencia la variabilidad interespecífica en la tolerancia a este parámetro.

Respecto a las comparaciones morfométricas, Batubara et al. (2019) evaluaron variaciones en tres taxones del género *Barbonymus* (*B. gonionotus*, *B. schwanenfeldii* y *Barbonymus* sp.), encontrando valores de longitud estándar de 71.02, 77.67 y 72.04, longitud de cabeza de 18.11, 17.78 y 18.15, y profundidad corporal de 24.46, 33.13 y 33.56, respectivamente. Estas diferencias sugieren que las discrepancias entre estudios pueden atribuirse a factores biológicos, metodológicos y ambientales. De manera similar, la caracterización morfométrica de especies como la vieja azul, el chame, la dama, el guachinche y el pez ratón permitió diferenciar rasgos de peso, longitud y número de radios en aletas, con un alto nivel de precisión mediante análisis discriminante (Cáez Martínez, 2021). El análisis de *Transancistrus santarosensis* mostró una distribución morfológica uniforme entre distintas localidades, aportando información valiosa sobre la variabilidad intraespecífica (Valverde, 2020).

En el caso del pez ratón del río Babahoyo, se identificó una relación significativa entre parámetros físicos y peso corporal, lo que aporta información relevante sobre su biología (Triviño Bravo, 2017). Asimismo, Bravo (2019), en su estudio sobre el chame del río Carrizal, destacó la variabilidad morfométrica de esta especie, con correlaciones consistentes entre medidas y un riesgo de conservación asociado al consumo humano, lo que subraya la necesidad de estrategias de preservación a largo plazo (Herrera-Sánchez & Gavilánez-Buñay, 2023).

En conjunto, las variaciones morfométricas observadas en distintas especies de peces reflejan la influencia de factores genéticos, ambientales y adaptativos. La ocupación de diferentes nichos ecológicos promueve modificaciones en la forma y tamaño corporal, optimizando la alimentación, la locomoción y la reproducción. A su vez, las presiones selectivas, como la disponibilidad de recursos y la competencia interespecífica, actúan como determinantes en la variabilidad morfológica.

5. Conclusiones

El estudio evidenció diferencias ambientales entre los sitios de recolección de *C. fischeri*, siendo Quinsaloma más favorable por su pH alcalino, temperatura moderada, baja salinidad y niveles óptimos de oxígeno disuelto, en contraste con Quevedo, que presentó condiciones menos adecuadas. El análisis de correlación mostró asociaciones significativas entre variables morfométricas, destacando una fuerte relación positiva entre el peso y las longitudes, lo que indica un crecimiento proporcional, además de correlaciones consistentes entre longitudes y dimensiones cefálicas, mientras que las relaciones con tronco y cola fueron más débiles, sugiriendo un desarrollo relativamente independiente. Finalmente, los promedios morfométricos revelaron que, salvo el peso significativamente mayor en Quinsaloma, las demás características no presentaron diferencias estadísticas relevantes entre las localidades, lo que refleja una similitud morfológica general entre las poblaciones evaluadas.

CONFLICTO DE INTERESES

“Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses”.

Referencias Bibliográficas

- Arjona, FJ; Vargas-Chacoff, L; Ruiz-Jarabo, I; Gonçalves, O; Páscoa, I; Martín del Río, MP; Mancera, JM; Arjona, FJ; Vargas-Chacoff, L; Ruiz-Jarabo, I; Gonçalves, O; Páscoa, I; Martín del Río, MP; Mancera, JM. (2009). Tertiary stress responses in Senegalese sole (*Solea senegalensis* Kaup, 1858) to osmotic challenge: Implications for osmoregulation, energy metabolism and growth. *Aquaculture* 287(3-4):419-426. <https://doi.org/10.1016/J.AQUACULTURE.2008.10.047>
- Batubara, A; Muchlisin, Z; Efizon, D; Elvyra, R; Fadli, N; Irham, M. (2019). Morphometric variations of the Genus *Barbonymus* (Pisces, Cyprinidae) harvested from Aceh Waters, Indonesia. *Archives of Polish Fisheries* 26:231-237. <https://doi.org/10.2478/aopf-2018-0026>.
- Beltrán-Conlag, A. C., Licuy-Chimbo, M., López-Grefa, Z. M., & Abril-Saltos, R. (2025). Capacidad de infiltración de especies forestales en la cuenca alta del río Pindo, Amazonía ecuatoriana. *Revista Científica Zambos*, 4(1), 376-386. <https://doi.org/10.69484/rcz/v4/n1/96>
- Blancas, GA; Frías-Sevilla, R; De la Rosa-Pimentel, E; Suárez-Navarro, V; Castro-Gómez, JR; Magaña-Morales, J. (2014). Efecto de la salinidad en la sobrevivencia de peces silvestres del género *Chirostoma* durante el transporte y mantenimiento en laboratorio. *Hidrobiológica* 24(3):223-230.
- Bravo Farías, C. D. (2019). *Caracterización morfométrica y merística del chame (Dormitator latifrons) de producción silvestre para la conservación del recurso zoogenético endógeno* (Tesis de grado, Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López). Repositorio ESPAM. <https://repositorio.espam.edu.ec/handle/42000/1036>
- Braich, OS; Akhter, S. (2015). Morphometric characters and meristic counts of a fish, *Crossocheilus latius* latius (Hamilton-Buchanan) from Ranjit Sagar Wetland, India. *International Journal of Fisheries and Aquatic Studies* 2(5):260-265.
- Cáez Martínez, J. (2021). *Caracterización morfométrica y merística de diferentes especies piscícolas nativas continentales de Ecuador* (Tesis doctoral, Universidad de Córdoba). Helvia Repositorio Institucional de la Universidad de Córdoba. <https://helvia.uco.es/xmlui/handle/10396/21891>
- Calderer Reig, A. (2001). *Influencia de la temperatura y la salinidad sobre el crecimiento y consumo de oxígeno de la dorada* (Tesis doctoral, Universitat de Barcelona). TDX Tesis Doctorals en Xarxa. <https://www.tdx.cat/handle/10803/777>
- Camones Yanac, S. B. (2023). *Efecto de tres densidades de cultivo de carachama negra (Pterygoplichthys pardalis) en la fase de engorde sobre la respuesta productiva, económica y calidad de agua en la localidad del Prado, Tambopata - Madre de Dios* (Tesis de grado, Universidad Nacional Amazónica de Madre

- de Dios). Repositorio UNAMAD.
<http://repositorio.unamad.edu.pe/handle/20.500.14070/1008>
- Carranza, EO; Aceituno, CA. (2019). Evaluación de la tolerancia a la salinidad de la tilapia roja (*oreochromis* spp) en diferentes densidades de siembra en la región sur de Honduras (en línea). *Revista Ciencia y Tecnología* (24):49-63.
<https://doi.org/10.5377/rct.v0i24.7876>
- Castro Mejía, E. J. (2017). *Diseño de un programa curricular en acuicultura rural de pequeña escala aplicado a la enseñanza en colegios agropecuarios* (Tesis de grado, Escuela Superior Politécnica del Litoral – ESPOL). Repositorio ESPOL.
<http://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/41365>
- Chen, J; Jayachandran, M; Bai, W; Xu, B. (2022). A critical review on the health benefits of fish consumption and its bioactive constituents. *Food Chemistry* 369:130874. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2021.130874>.
- Córdoba, D; Vásquez, D; Arboleda, S; Hernández-Morales, C; Giraldo, A. (2016). Fish Diversity in Lotic and Lentic Systems Associated to a Dry Forest Biome in Victoria, Caldas. *Revista de Ciencias* 20:61-78.
- Donaldson, MR; Cooke, SJ; Patterson, DA; Macdonald, JS. (2008). Cold shock and fish. *Journal of Fish Biology* 73(7):1491-1530. <https://doi.org/10.1111/j.1095-8649.2008.02061.x>
- González Vélez, M. A. (2017). *Características morfométricas, merísticas, de la canal y de la carne de especies de pez nativas de agua dulce de Ecuador* (Tesis doctoral, Universidad de Córdoba). Helvia Repositorio Institucional de la Universidad de Córdoba.
<https://helvia.uco.es/bitstream/handle/10396/15214/2017000001642.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- González, F. (2023). *Secretos del crecimiento de la tilapia: cómo la temperatura y el peso corporal afectan su consumo de oxígeno*. *Piscicultura Global*.
<https://www.pisciculturaglobal.com/secretos-del-crecimiento-de-la-tilapia-como-la-temperatura-y-el-peso-corporal-afectan-su-consumo-de-oxigeno/>
- Herrera-Sánchez, D. J., & Gavilánez-Buñay, T. C. (2023). Estrategias de agricultura regenerativa para mejorar la salud del suelo. *Revista Científica Ciencia Y Método*, 1(2), 15-28. <https://doi.org/10.55813/gaea/rcym/v1/n2/12>
- Ibáñez, A; Castellanos, M; Rodríguez, A; Alvarez, S. (2017). Influencia de la temperatura, densidad, oxígeno y alimento en la formación de marcas en las escamas de tilapia. *Revista de Biología Tropical* 65(2):613-622.
<https://doi.org/10.15517/rbt.v65i2.25897>
- Jäger, M. D., Dománico, A. A., Pellizzari, C. L., Pereyra, F., & Ferriz, R. (2019). *Peces de la Cuenca Matanza Riachuelo*. Universidad Nacional de La Matanza.
https://economicas.unlam.edu.ar/descargas/5_C2_ECO_034.pdf
- Jiménez Prado, P., Aguirre, W., Laaz, E., Navarrete, R., Nugra, F., Rebolledo, E., & Zárate, E. (2015). *Guía de peces para aguas continentales en la vertiente occidental del Ecuador*. Instituto Nacional de Biodiversidad (INABIO).

<http://inabio.biodiversidad.gob.ec/wp-content/uploads/2019/02/GUIA%20PECES%20DEL%20OCCIDENTE.pdf>

- Kotowych, N; Smalås, A; Amundsen, P-A; Primicerio, R. (2023). Climate warming accelerates somatic growth of an Arctic fish species in high-latitude lakes (en línea). Scientific Reports 13:16749. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-43654-1>
- Martínez, S. M. (2018). *Manejo del cultivo de tilapia*. Centro de Investigaciones de Ecosistemas Acuáticos (CIDEA-UCA). <http://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/1095629>
- Méndez Martínez, Y; Reyes Pérez, JJ; Morales Torres, MJ; Cárdenas Zea, MP; Escobar Terán, HE; Rivas Salas, S; Méndez Martínez, Y; Reyes Pérez, JJ; Morales Torres, MJ; Cárdenas Zea, MP; Escobar Terán, HE; Rivas Salas, S. (2021). Estudio de la demanda de la maestría en acuicultura en la universidad técnica estatal de Quevedo, Ecuador. Revista Universidad y Sociedad 13(6):506-513.
- Sarango-Ordóñez, J. P., Arellano-Reinoso, K. G., Arias-Ramirez, B. J., & Ureta-Leones, D. A. (2024). Distribución geográfica y estado de conservación actual de *Cedrela odorata* y *Cedrelinga cateniformis* en la Amazonía ecuatoriana. *Journal of Economic and Social Science Research*, 4(4), 89–106. <https://doi.org/10.55813/gaeal/jessr/v4/n4/134>
- Segner, H; Reiser, S; Ruane, N; Rösch, R; Steinhagen, D; Vehanen, T. 2019. Welfare of fishes in Aquaculture. s.l., s.e., vol.2019. p. 18.
- Silva Noboa, A. R. (2023). *Indicadores financieros del sector pesquero del Ecuador: Un análisis multivariante* (Tesis de grado, Universidad Técnica de Ambato). Repositorio UTA. <https://repositorio.uta.edu.ec:8443/jspui/handle/123456789/38249>
- Tomalá, D; Chavarría, J; Escobar, BEA. (2014). Evaluación de la tasa de consumo de oxígeno de *Colossoma macropomum* en relación al peso corporal y temperatura del agua. Latin american journal of aquatic research 42(5):971-979. <https://doi.org/10.3856/vol42-issue5-fulltext-4>
- Triviño Bravo, J. L. (2017). *Características morfológicas, merísticas, físicas y químicas del pescado ratón silvestre (Leporinus ecuadorensis) en la zona de Babahoyo-2017* (Tesis de grado, Universidad Técnica Estatal de Quevedo). Repositorio UTEQ. <http://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/2464>
- Valverde Tobar, C. L. (2020). *Aspectos morfológicos de Transancistrus santarosensis (Loricariidae) presentes en las cuencas transandinas de la Cordillera de los Andes de Ecuador* (Tesis de grado, Universidad de Guayaquil). Repositorio UG. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/reduq/48681>