



## Relación de medidas morfométricas del Mauri (*Trichomycterus dispar*)

### Relation of morphometric measures of Mauri (*Trichomycterus dispar*)

*Yordan Echalar Mamani y Miyucky Lima Ojara*

**RESUMEN:** El presente trabajo se realizó en la localidad de La Paz ubicada en la Provincia Murillo, en la ciudad de La Paz. El objetivo es estimar los parámetros morfométricos del Mauri (*Trichomycterus dispar*), para la cual se utilizó la evaluación de la relación de los aspectos morfométricos, para el estudio se utilizó 31 mauris de diferentes tamaños comprados el 07 de octubre de 2018 en el mercado Rodríguez, de los cuales fueron traídos del Lago Titicaca. La metodología de la investigación se inició con el registro de las medidas morfométricas, con el fin de adquirir grupos de variables biométricas homogéneas, los parámetros a ser tomados en este análisis fueron las siguientes; LT (longitud total), PG (peso de gónadas), L1A (longitud primera aleta dorsal), L2A (longitud segunda aleta dorsal) LAA (longitud aleta anal) PT (peso total) LC (longitud encefálica), H altura de pez.

**PALABRAS CLAVES:** Medidas morfométricas: biometría: *Trichomycterus dispar*).

**ABSTRACT:** The present work was carried out in the town of La Paz located in the Murillo Province, in the city of La Paz. The objective is to estimate the morphometric parameters of the mauri (*Trichomycterus dispar*), for which the evaluation of the relationship of the morphometric aspects was used; 31 mauris of different sizes were used for the study. The methodology of the investigation began with the registration of the morphometric measurements, in order to acquire groups of homogeneous biometric variables, the parameters to be taken in this analysis were the following; LT (total length), PG (weight of gonads), L1A (length first dorsal fin), L2A (length second dorsal fin) LAA (length anal fin) PT (total weight) LC (brain length), H height of fish.

**KEYWORDS:** Morphometric measurements: biometrics: *Trichomycterus dispar*).

**AUTORES:** *Yordan Echalar Mamani:* Estudiante Programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Facultad de Agronomía, Universidad Mayor de San Andrés. [yordanechalar22@gmail.com](mailto:yordanechalar22@gmail.com)

*Miyucky Lima Ojara:* Estudiante Programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Facultad de Agronomía, Universidad Mayor de San Andrés. [miyuckyskarlenth@gmail.com](mailto:miyuckyskarlenth@gmail.com)

**Recibido:** 1/11/2018. **Aprobado:** 20/11/2018.



## INTRODUCCIÓN

Uno de los aspectos más importantes en el estudio de la biología de los peces, es la determinación de sus parámetros de crecimiento, para lo cual es un requisito casi indispensable en la determinación de la edad. La estimación del crecimiento de una población de peces, tradicionalmente puede llevarse a cabo con indicadores como la relación talla - peso y el factor de condición. (Cordiviola, 1974)

Mauri La familia del mauri de la familia Trichomycteridae, se caracteriza por tener la vejiga natatoria muy poco desarrollada, careciendo de aleta adiposa. Las aletas impares aleta dorsal, anal y caudal

son cortos o moderados (Zúñiga, 1984, citado por Montoya, 1989).

Carecen de escamas, el cráneo está cubierto por un panículo muscular y la piel desnuda. Los dientes son villiformes la aleta dorsal no se halla unida al cráneo por ninguna placa ósea. Están adaptados para cavar y estabilización, por lo que las aletas pectoral y ventral están bien implementadas hacia atrás. (Zúñiga, 1984 citado por Montoya, 1989)

El pez adulto en el lago Titicaca habita a una profundidad hasta de 25 m, las larvas habitan en menores profundidades y las larvas generalmente están en la grava y plantas acuáticas, es una especie de costumbres nocturnas, la temperatura ideal para el

crecimiento está dentro un rango de 15 a 20 °C (Ohashi, et al., 1992)

La posición taxonómica de la familia Trichomycteridae ha sufrido una serie de modificaciones y actualizaciones con el transcurso del tiempo.

Al respecto, Tchernavin (1944), citado por Canales (1982), trabajo con una colección de más de 300 ejemplares recolectados en su mayoría en el Lago Titicaca, y en menor cantidad en tramos superiores del río Urubamba (Perú), comparándola con las cuatro especies descritas por Valenciennes en 1846 para el Perú. Tchernavin a la conclusión de que había cinco especies válidas de *Trichomycterus*, siéndolas siguientes:

- *Trichomycterus rivulatus* (Valenciennes)
- *Trichomycterus dispar* (Tschudii)
- *Trichomycterus punctulatum* (Valenciennes)
- *Trichomycterus vittatus* (Regan)
- *Trichomycterus taczanowski* (Valenciennes)

En referencia al “Mauri”, Canales (1982), señala que para el Perú tal especie parece que corresponde a *Trichomycterus dispar* Tschudi (mauri), ya que las especies *Trivulatus valenciennes* (suche) de la laguna Langui -Layo y el Lago Titicaca, y el *T. vittatus* (Regan), son de los ríos de zona de Marcapata

Se distribuyen desde el Lago Titicaca hasta el Lago Poopó, se han encontrado ejemplares pequeños a 4270 m.s.n.m. Los *Trichomycterus* tienen una distribución diferencial hasta aproximadamente (25 m) de profundidad, desde (1 m) en la orilla, donde los juveniles y larvas se encuentran entre las plantas y pequeñas piedras que les sirven de refugio (Sarmiento et al. 1987)

El siguiente trabajo tiene por consiguiente establecer parámetros sobre la relación entre determinadas variables morfométricas del *Trichomycterus dispar*.

## MATERIALES Y METODOS

## Localización



Figura 1. Mapa del área de estudio.

Fuente: Google Earth (2018).

La figura 1 muestra el lago Titicaca es el lago navegable más alto del mundo, ubicado en el altiplano andino en los Andes centrales, dentro de la meseta del Collao, a una altitud media de 3812 m s. n. m. entre los territorios de Bolivia y Perú. Posee un área de 8562 km<sup>2</sup> de los cuales el 56 % (4772 km<sup>2</sup>) corresponden a Perú y el 44 % (3790 km<sup>2</sup>) a Bolivia y 1125 km de costa; su profundidad máxima se estima en 281 m y se calcula su profundidad media en 107 m. Su nivel es irregular y aumenta durante el verano austral.

Se examinaron 31 ejemplares de *Trichomycterus dispar*, de acuerdo a Canales (1982) los cuales fueron comprados en la localidad del mercado Rodríguez de cada ejemplar se obtuvieron LT (longitud total), PG (peso de gónadas), L1A (longitud primera aleta dorsal), L2A (longitud segunda aleta dorsal) LAA (longitud aleta anal) PT (peso total) LC (longitud encefálica), H altura de pez

Se realizó la medición LT (longitud total) P (peso total), PG (peso de gónadas) L1A (longitud primera aleta dorsal) L2A (longitud segunda aleta dorsal) LAA (longitud aleta anal) PT (peso total) LC (longitud encefálica) y pesaje de los especímenes luego la apertura de los especímenes por el abdomen luego pesaje de gónadas, y se transfirió los datos de

los 31 ejemplares *Trichomycterus dispar* e infostat mediante análisis de relación y correlación para poder determinar el grado de relación entre las variables.

## RESULTADOS

Los resultados obtenidos fueron analizados mediante Infostat 2013 y Microsoft Excel 2013.

Tabla 1. Coeficiente de correlación de las medidas morfométricas.

Variable	Peso	Lt	Le	Amax	Amin	Lc	Ancho Total	Dd	Da	Lg	Pg	IGS Pg*100	FC (Pt/Lt^3)
Peso	1	4E-05	2E-06	0,865	0,181	3E-05	0,347	2E-06	1E-07	0,705	0,330	0,837	0,976
Lt	0,669	1	5E-08	0,434	0,209	0E+00	0,010	1E-03	4E-05	0,521	0,682	0,238	0,000
Le	0,735	0,805	1	0,198	0,012	5E-08	0,050	3E-05	1E-06	0,629	0,502	0,115	0,010
Amax	0,032	0,146	0,238	1	0,448	4E-01	0,891	6E-01	5E-01	0,852	0,245	0,213	0,455
Amin	0,247	0,232	0,444	0,141	1	2E-01	0,195	1E-01	5E-02	0,983	0,296	0,187	0,492
Lc	0,672	1,000	0,805	0,146	0,233	1	0,010	1E-03	4E-05	0,525	0,669	0,229	0,000
Ancho Total	0,175	0,453	0,356	0,026	0,239	0,453	1	5E-01	2E-01	0,666	0,067	0,049	0,003
Dd	0,741	0,557	0,679	0,086	0,276	0,560	0,117	1	2E-07	0,495	0,647	0,773	0,607
Da	0,793	0,667	0,749	0,116	0,362	0,671	0,254	0,782	1	0,936	0,957	0,399	0,285
Lg	0,071	-0,120	-0,090	-0,035	0,004	-0,119	-0,081	-0,127	-0,015	1	0,378	0,584	0,266
Pg	0,181	-0,077	-0,125	-0,215	-0,194	-0,080	-0,333	0,085	0,010	0,164	1	0	0,056
IGS Pg*100	-0,039	-0,218	-0,289	-0,230	-0,243	-0,222	-0,357	-0,054	-0,157	0,102	0,968	1	0,054
FC (Pt/Lt^3)	0,006	-0,716	-0,456	-0,139	-0,128	-0,712	-0,510	-0,096	-0,198	0,206	0,347	0,350	1,000

Fuente: Elaboración propia (2018).

\*P= Peso; Ñt= Longitud Total; Le= Longitud Estandar; AM= altura máxima; Am= Altura mínima; Lc= Longitud cefálica; AT= Ancho total; Ad= Aleta dorsal; Aa= aleta anal; Lg= longitud de gónada; Pg= peso de gonada; Igs= Índice gonadosomatico; FC= Factor de condición.

En la tabla 1 se observa las correlaciones entre los datos obtenidos de las medidas morfométricas. Tomando en cuenta los valores mayores:

Se tiene una asociación positiva con valores en función con el peso de: 0,669 (Lt), 0,735 (Le), 0,672 (Lc), 0,741 Dd y 0,793 (Da).

La longitud Total mostro magnitudes de: 0,805 (Le), 0,977 (Lc) y Longitud estándar: 0,805 (Lc), 0,679 (Dd), 0,749 (Da).

La longitud Cefálica: 0,671 (Da). Distancia aleta Dorsal (Dd): 0,782 (Da).

El peso de la gónada mostro un valor de 0,968 (IGS).

En la figura 1 observamos una dispersión de las medidas morfométricas (LT, Le, Lc, Dd, Da) en función al Peso según los datos que se obtuvo de la correlación de la tabla 1, podemos mostrar que la tendencia es ascendente en todos los casos, demostrando con los datos de la tabla 2 que el mayor

coeficiente de relación se da para Da con  $R^2 = 0,6287$  indicando que es un coeficiente medio fuerte y que por cada gramo de peso que aumente el Mauri aumentará 0.63 cm de longitud desde la cabeza a la aleta dorsal y viceversa, mostrándose la misma tendencia pero con coeficientes más débiles en las otras variables.

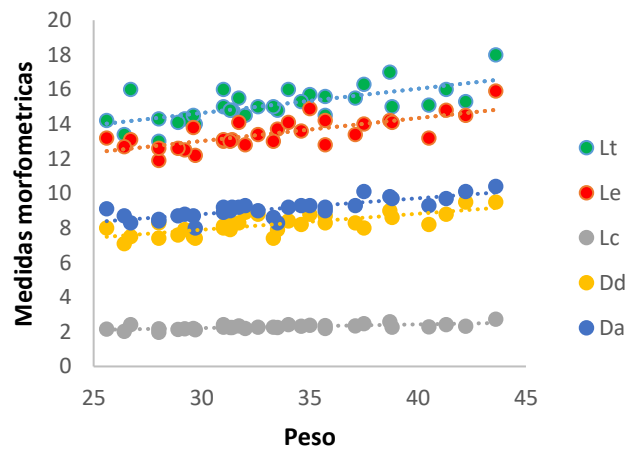


Figura 2. Dispersión de las medidas morfométricas en relación a peso

Tabla 2. Ecuaciones de predicción y coeficiente de variables biométricas en función del peso del Mauri.

Ecuación	Coefficiente de relación
$Lt = 0,14x + 10,441$	$R^2 = 0,4478$
$Le = 0,1324x + 9,0477$	$R^2 = 0,5409$
$Lc = 0,0212x + 1,582$	$R^2 = 0,4478$
$Dc = 0,0926x + 5,1201$	$R^2 = 0,5491$
$Da = 0,0917x + 6,0465$	$R^2 = 0,6287$

Fuente: Elaboración propia (2018).

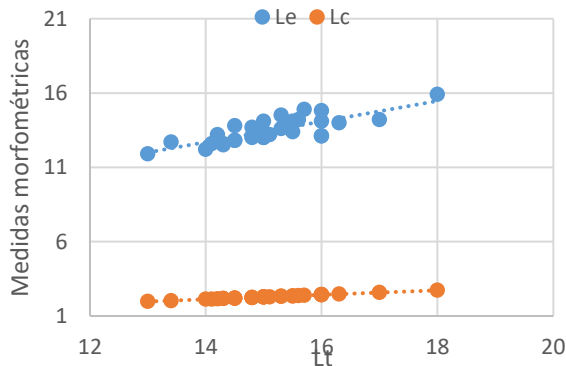


Figura 3. Dispersión de las medidas morfométricas en relación a longitud total

En la figura 3, se muestra una tendencia ascendente y positiva en las variables (Le) y (Lc) en función a la Longitud total, se observa en la tabla 3, que ambas variables muestran un coeficiente de relación medio-alto en el caso de (Le) y un coeficiente de determinación ( $R^2 = 0,6475$ ) indicando una relación de 1:0.6475 siendo proporcional para ambas variables

Una tendencia perfecta con la variable Lc teniendo un  $R^2 = 1$ , indicando que el aumento de 1 cm de longitud total me dará como resultado que el pez aumentara 1 cm de Lc y viceversa, siendo proporcional un amento en cualquiera de los casos.

En la figura 4 se observa las tendencias positivas para todas las variables en función a la longitud estándar (Le).

Tabla 3. Ecuaciones de predicción y coeficiente de variables biométricas en función de longitud total del Mauri.

Ecuación	Coefficiente de relación
$Le = 0,6927x + 2,9987$	$R^2 = 0,6475$
$Lc = 0,1515x - 6E-14$	$R^2 = 1$

Fuente: Elaboración propia (2018).

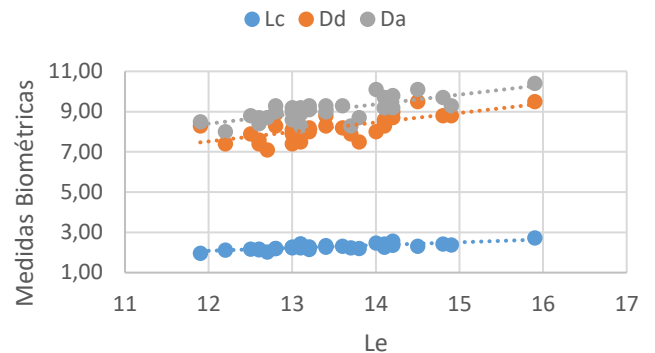


Figura 4. Dispersión de las medidas morfométricas en relación a longitud estándar

Según la tabla 4 podemos observar las ecuaciones lineales para cada variable y su coeficiente de determinación

Para la variable (Lc), se tiene un coeficiente de determinación de ( $R^2 = 0,6475$ ) siendo medio alto, que indica una relación de los datos; para la variable (Dd) tenemos un coeficiente de determinación ( $R^2=0,4615$ ) siendo bajo y demostrando poca relación entre los datos y mostrándolos más dispersos en comparación a las otras variables y (Da) con su coeficiente de determinación medio ( $R^2 = 0,5606$ ).

Tabla 4. Ecuaciones de predicción de variables biométricas en función de longitud estándar del Mauri.

Ecuación	Coefficiente de relación
$Lc = 0,1416x + 0,3825$	$R^2 = 0,6475$
$Dd = 0,4712x + 1,8631$	$R^2 = 0,4615$
$Da = 0,4808x + 2,6316$	$R^2 = 0,5606$

Fuente: Elaboración propia (2018).

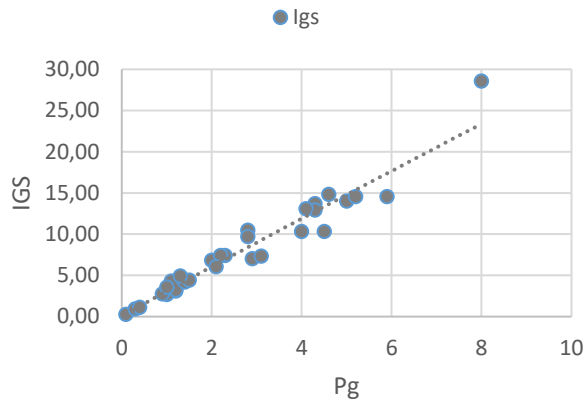


Figura 5. Dispersión de las medidas morfométricas en relación a la distancia de la aleta Dorsal.

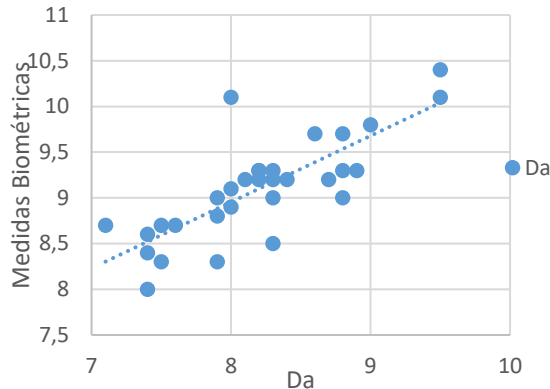


Figura 6. Dispersión del Igs en relación al Peso de la Gónada.

En las figuras 5 se observa la tendencia de la recta de la variable Da en función de Dd y según la tabla es una ecuación lineal con un coeficiente de determinación ( $R^2 = 0,6122$ ) indicando que por cada cm que aumente el pez aumentará 0.61 cm de la cabeza a la aleta anal. Y en la figura 5 se observa la tendencia de la variable IGS en función del peso de la gónada teniendo una tendencia potencial, y un coeficiente de determinación ( $R^2 = 0,9779$ ) indicando

que por cada gramo que aumente la gónada se potenciará a 0.97

En la tabla 5 se muestra las ecuaciones y el índice de determinación obtenidos de las figuras 5 y 6.

Tabla 5. Ecuaciones de predicción y coeficiente de variables biométricas en función de longitud estándar y peso de gónada del Mauri.

Ecuación	Coefficiente de relación
$Dd = 0,7242x + 3,1609$	$R^2 = 0,6122$
$IGS = 3,0747x^{0,9757}$	$R^2 = 0,9779$

Fuente: Elaboración propia (2018).

En la figura 6 se puede observar la comparación de las medidas morfométricas en función del sexo de los peces, observando así la diferencia marcada en cuanto al peso a favor de las hembras teniendo un máximo de 43.6 g como máximo, para machos 37.1 g

Otras diferencias pero no tan grandes a favor de las hembras se puede observar con la longitud total (Lt) con un máximo para hembras de 18 cm y para machos de 16 cm; longitud estándar (Le) con un máximo de 15.9 cm para hembras y 13.4 cm para machos, Distancia a la aleta anal (Da) máximos de 10.4 para hembras y 9.3 para machos y distancia a la aleta Dorsal (Dd) máximos de 9.5 para hembras y 8.3 para machos.

Una pequeña diferencia a favor de las hembras en cuanto a la longitud cefalica (Lc)

Una diferencia bastante marcada pero a favor de los machos con la longitud de las gónadas (Lg) con longitudes máximas de 6 y 7.8 cm.

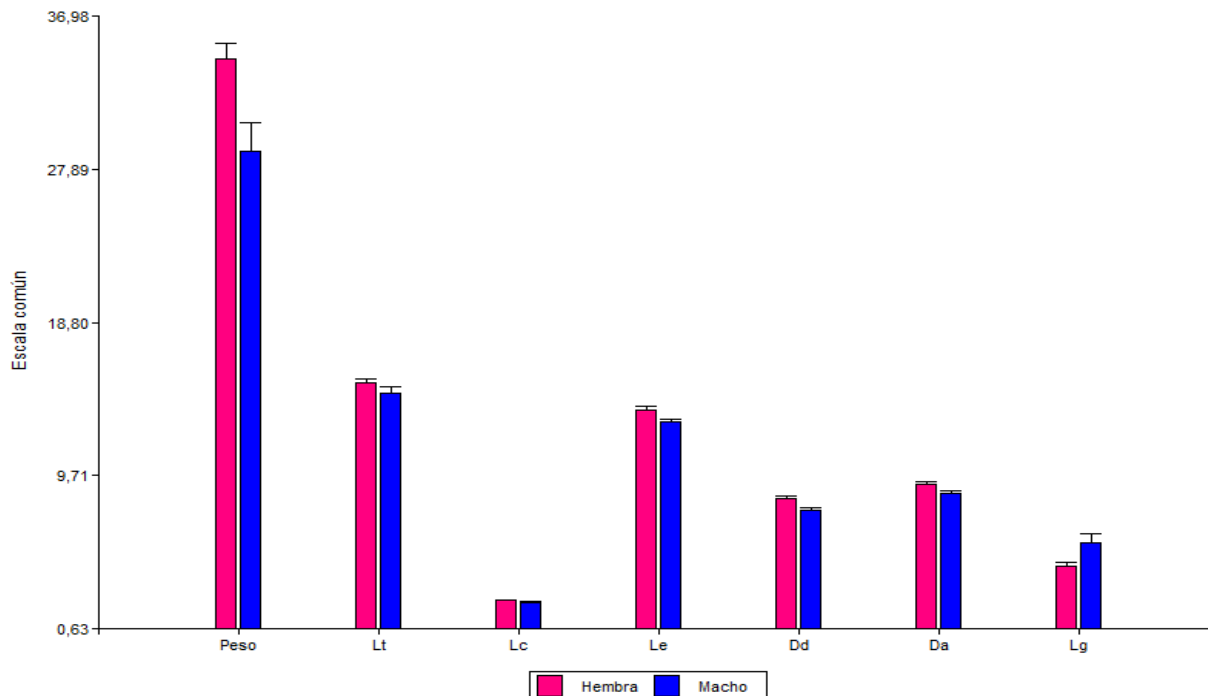


Figura 7. Comparación de las medidas morfométricas entre hembras y machos.

Tabla 6. Análisis de varianza de las medidas morfométricas en función del peso del Mauri, por sexo (cm).

Sexo	Variable	n	Media	D.E.	Var(n-1)	E.E.	CV	Mín	Máx
Hembra	Peso	25	34,44	4,39	19,29	0,88	12,75	28	43,6
	Lt	25	15,24	0,99	0,99	0,20	6,51	13	18
	Le	25	13,61	0,89	0,79	0,18	6,55	11,9	15,9
	Lc	25	2,31	0,15	0,02	0,03	6,51	1,97	2,73
	Dd	25	8,35	0,55	0,31	0,11	6,62	7,4	9,5
	Da	25	9,22	0,52	0,27	0,10	5,64	8,3	10,4
	Lg	25	4,35	0,93	0,87	0,19	21,44	2,5	6
Macho	Peso	6	28,92	4,26	18,13	1,74	14,73	25,6	37,1
	Lt	6	14,57	0,98	0,96	0,40	6,74	13,4	16
	Le	6	12,87	0,45	0,20	0,18	3,46	12,2	13,4
	Lc	6	2,21	0,15	0,02	0,06	6,70	2,03	2,42
	Dd	6	7,62	0,44	0,20	0,18	5,84	7,1	8,3
	Da	6	8,63	0,50	0,25	0,20	5,75	8	9,3
	Lg	6	5,75	1,28	1,63	0,52	22,21	4	7,8

Fuente: Elaboración propia (2018).

De los 31 ejemplares 25 son hembras representando el 80,64% y un 19,36% de machos en estudio, donde se obtuvo los datos de la tabla 6.

Donde se observa las medias, mínimos y máximos para cada variable.

La desviación estándar mayor se da en (Peso) tanto para hembra como para machos, siendo 4,39 y 4,26 respectivamente y la más baja se da en (Lc) para ambas siendo 0,15.

También se muestran coeficientes de variabilidad muy bajos que no sobrepasan el 7% y altos mayores a 20 en el caso de la longitud de las gónadas indicando un mal manejo de los datos



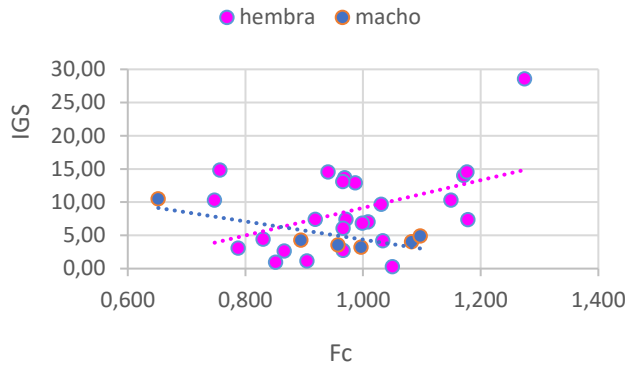


Figura 8. Comparación IGS/FC entre hembras y machos.

En la figura 8 se observa IGS/Fc en función del sexo viendo tendencia positiva ascendente para las hembras observando en la tabla 7, las ecuaciones lineales para hembra con coeficiente de determinación bajo ( $R^2 = 0,204$ ) indicando que los datos resultantes están muy dispersos y para machos una tendencia lineal negativa porque va descenso con un coeficiente de determinación ( $R^2 = 0,6821$ )

indicando una relación media-baja de los datos y no tan dispersos

La preferencia de la reproducción del “mauri” en la primavera presentarían una afinidad influida por la alimentación Saborino (2008) el desarrollo ovocítico se acomodan a la disponibilidad de alimento, en julio a setiembre podría estar indicando mejores condiciones alimentarias y fisiológicas, y menor estrés que en la época de invierno ya que estas especies no tendrían esta condición influenciado para la reproducción (Santos, *et al.* 2007).

Tabla 7. Ecuaciones de predicción y coeficiente de variables biométricas del IGS/Fc en función del sexo.

Ecuación	Coefficiente de relación
$H = 2080,2x - 11,655$	$R^2 = 0,204$
$M = -1368,9x + 18,05$	$R^2 = 0,6821$

Fuente: Elaboración propia (2018).

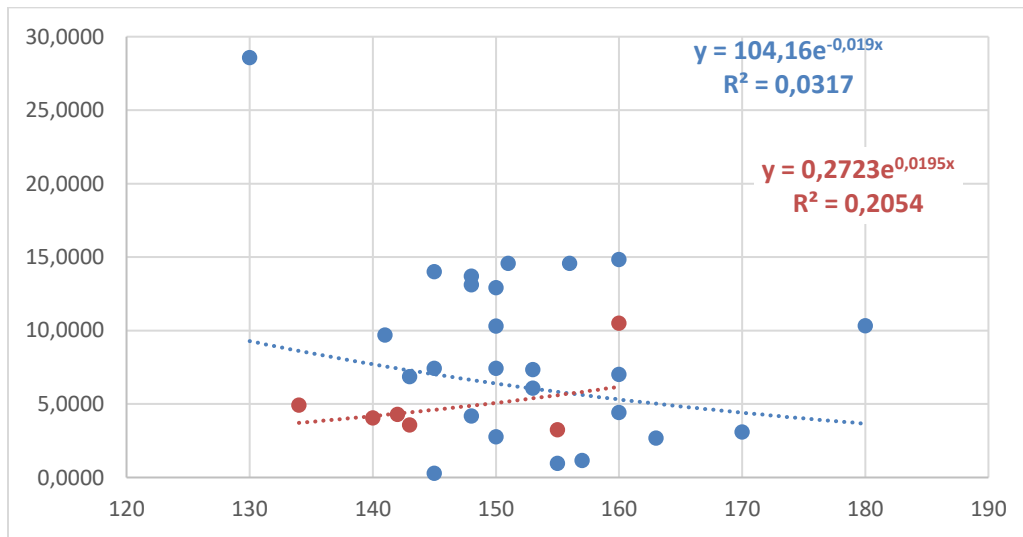


Figura 9. Índice gonadosomático IGS/ longitud Total en hembras y machos.

Se calculó el índice gonadosomático (IGS =  $100 \times \text{peso de la cámara incubaria} / \text{peso corporal}$ ), y la ecuación entre longitud total y el índice gonadosomático mediante la fórmula  $IGS = a e^{bL_t}$  de acuerdo con West (1990).

De las operaciones se obtuvo la figura 8, en la cual se observa una tendencia negativa en las hembras (azul) con un  $R^2 = 0.0317$  siendo una relación positiva baja y con el exponente negativo y en los machos una tendencia positiva ascendente con un  $R^2 = 0.20$  siendo positiva baja pero exponente positivo.

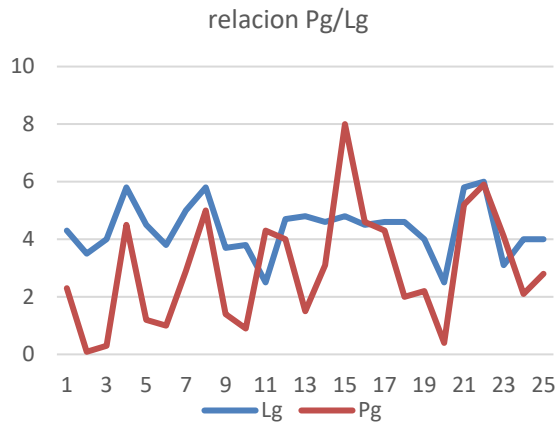


Figura 10. Relación Pg/Lg

En la figura N° 9 se observa la relación que tiene el peso de la gónada con la longitud de la gónada, teniendo una relación proporcional entre ambos datos, viendo pocos puntos en los cuales los datos no son proporcionales entre sí, esto debiéndose a múltiples factores, como que las hembras ya hayan hecho la ovoposición o sus gónadas estén muy llenas para la longitud que tenían.

En el caso del pez 15 se observa un pico elevado de Pg pero un pico medio de Lg.

En el pez 11 se se observa un pico elevado de Pg pero un pico de los más bajos para Pg.

## CONCLUSIONES

Un ecosistema como el Lago Titicaca de comportamiento medio ambiental con relativa estabilidad en cuanto a la temperatura, pero inestable en cuanto a las condiciones del agua por diferentes factores, según los datos observados y analizados de los 31 peces en estudio, 26 eran hembras representando el 72.2% de los datos, y concluimos que la sobrepesca de *Trichomycterus dispar*, se acentúa mucho más por la captura de hembras llenas de huevos en estado IV y V de gravidez

El peso de las gónadas y la longitud de las mismas se encuentra ampliamente relacionadas, los casos en los que no se ve relación es por hembras en

estado VII y VIII, debido a la época en la que se hizo el trabajo

Según la bibliografía consultada se dice que los mayores valores de IGS se dan durante la primavera, el experimento se hizo en el mes de septiembre aproximadamente fecha 15 y la mayoría de las hembras estaban llenas de huevos fecundados dándonos como resultado calculado del IGS números mayores al de los machos y se cree, que esto fue debido a que las gónadas de los machos ya estaban secas. Por eso vemos que la tendencia IGS/FC para los machos es descendente.

Se puede observar dimorfismo sexual en las hembras mostrándose estas mas grandes que los machos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- José Luís Espejo Castro. (2013). *Estimación de la Edad del Mauri (Trichomycterus dispar), mediante Análisis de Otolitos*. Universidad Mayor de San Andrés. Facultad de Agronomía. Carrera de Ingeniería Agronómica. La Paz-Bolivia.
- Canales, J. (1982). *Contribución al esclarecimiento sobre nomenclatura distribución y conservación del "suche" (Trichomycterus rivulatus)*. Cuzco - Perú. Dirección regional de Pesquería Cuzco IX.
- Cordiviola, E. (1974). *La edad en los peces: su determinación en especies del Paraná Medio*. Rev. Asoc. Cienc. Nat. Lit.
- Ohashi, M. de la Quintana y , Castañon, V. (1992). *Técnicas de producción de semillas de Orestiasagassii, Orestiasluteus, Orestiasispi, Trichomycterus sp y Odontesthes bonariensis idellago Titicaca*. MACA- JICA, 1ra Edición. 35 páginas.
- Rodríguez, J. (1991). *Métodos de investigación pecuaria*. Editorial Trillas; 1ra. Edición. 250 páginas.



- Romeo Pantigoso, et al. (s/f). *Conservación de la biodiversidad en la cuenca del Lago Titicaca - Desaguadero – Poopo – Salar de Coipasa-Asociación*. Instituto de investigación, producción, servicios y capacitación “Qollasuyo” – Centro de investigación y producción pesquera Chucuito. UNA – Puno-Perú.
- Saborino- Rey, F. (2008). *Ecología de la reproducción y potencial reproductivo en las poblaciones de peces marinos*. (Curso doctorado). Instituto de Investigaciones Marinas (CSIC) Universidad de Vigo. 71 páginas
- Santos, André L. B. dos, Pessanha, André L. M., Araújo, Francisco G., y Costa, Marcus R. da. (2007). *Condicionantes ambientais na distribuição e no periodo reprodutivo do Orthopristis ruber (Cuvier) (Teleostei, Haemulidae) na Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro, Brasil*. *Revista Brasileira de Zoologia*, 24(4):1017-1024.
- Sarmiento, J.; Azabache, L.; Mariño, L.; Hinojosa, A. (1987). *Sinopsis biológica de las principales especies Ícticas del Lago Titicaca*. 1ra. edición. Lima PE OLDEPESCA. 60.
- Tchernavin, V. (1944). *A revision of the sub family Orestiinae*. Proc. Zool.soc. London, 140 - 233p.
- West, G. (1990). *Methods of assessing ovarian development in fishes: a review*. Aust. J. Mar. Freshwat. Res., 41:199-222.
- Zuñiga, G. et al (1984). *Estudio preliminar sobre la bioecología de Trichomycterus sp, en los alrededores del Lago Titicaca*. Trabajo de investigación 6,12 p. UNA-Puno, PE.