



Artículo de Investigación

Calidad y aptitud de uso de los cuerpos de agua de la Estación Experimental de Choquenaira para la producción de trucha arcoíris

Quality and suitability for use of the water bodies at the Choquenaira Experimental Station for rainbow trout production

Martha Gutierrez Vasquez, Rodrigo Aliaga Alvarez

RESUMEN:

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo evaluar la calidad y aptitud de uso de los cuerpos de agua para la producción de trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*) en la Estación Experimental de Choquenaira, de la Facultad de Agronomía de la Universidad Mayor de San Andrés. Para ello, se determinaron parámetros físico-químicos y biológicos del agua, con el propósito de apoyar el fortalecimiento de las capacidades de uso racional del recurso hídrico en la estación, empleando protocolos apropiados. La Estación Experimental Choquenaira se encuentra ubicada en la comunidad de Choquenaira, a 8 km de Viacha, en la provincia Ingavi, a una altitud de 3.870 m s.n.m. Los datos físico-químicos del agua fueron obtenidos mediante un equipo multiparamétrico (modelo HANNA HI9829) durante las gestiones 2022 y 2023, junto con los datos biológicos. En los estanques de acuicultura, alimentados con aguas subterráneas de pozo surgiante, se obtuvieron los siguientes resultados: oxígeno disuelto entre 1,9 y 5,8 mg/L; pH de 6,5 en estanques con crianza de peces y de 9,1 en estanques con aguas estancadas; sólidos en suspensión entre 85 y 408 ppm; temperatura entre 11 y 16,1 °C, con un promedio de 13,8 °C; y conductividad promedio de 536 µS/cm. Los parámetros físico-químicos se encuentran dentro de los rangos normales para la acuicultura, con excepción del bajo nivel de oxígeno disuelto. Se colectaron muestras biológicas de macroinvertebrados bioindicadores de calidad de agua, identificándose las siguientes familias: *Planorbidae*, *Limnesilidae*, *Planariidae*, *Hyallellidae*, *Dytiscidae*, *Elmidae*, *Hydrophilidae*, *Chironomidae*, *Coenagrionidae*, *Libellulidae*, *Culicidae*, *Ephydriidae*, *Baetidae*, *Notonectidae* y cladóceros. Según el índice biológico BMWP/Bol, se obtuvo un puntaje de 61, correspondiente a la categoría "Aceptable", lo que indica una contaminación leve del agua. También se llevó a cabo un bioensayo con cladóceros durante 24 horas, cuyos resultados indican que las aguas de estos ecosistemas no presentan contaminación química. Finalmente, el análisis microbiológico del agua reveló una concentración de coliformes totales > 2400 NMP/100 ml, clasificada en la categoría "C", mientras que los coliformes fecales fueron de 23 NMP/100 ml. Esto sugiere que, aunque hay presencia de coliformes totales, los niveles de coliformes fecales están dentro de los parámetros aceptables para el consumo humano. Se concluye que el uso del agua debe ser integral: aquellas provenientes de los estanques con piscicultura contienen residuos orgánicos que pueden aportar nutrientes al suelo y, por tanto, se recomienda su utilización para riego con el fin de mejorar los cultivos. Los residuos orgánicos de la piscicultura deben procesarse como bioinsumos. No se recomienda el uso de aguas estancadas, debido al riesgo de salinización del suelo y afectación de los cultivos.

PALABRAS CLAVE:

ABSTRACT:

The objective of this research is to evaluate the quality and suitability of water bodies for rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) production at the Choquenaira Experimental Station, Faculty of Agronomy, Universidad Mayor de San Andrés. This evaluation was based on the analysis of physical, chemical, and biological parameters of the water, aiming to support the strengthening of the station's capacity for rational water use through appropriate protocols. The Choquenaira Experimental Station is located in the community of Choquenaira, 8 km from Viacha, in the Ingavi Province, at an altitude of 3,870 meters above sea level. Physicochemical water data were collected using a multiparametric device (HANNA HI9829 model) during the 2022 and 2023 management periods, along with biological data. In aquaculture ponds supplied by spring well groundwater, the results were as follows: dissolved oxygen ranged from 1.9 to 5.8 mg/L; pH was 6.5 in fish farming ponds and 9.1 in stagnant water ponds; suspended solids ranged from 85 to 408 ppm; temperature ranged from 11 to 16.1 °C with an average of 13.8 °C; and average conductivity was 536 µS/cm. All physicochemical parameters were within acceptable ranges for aquaculture, except for the low oxygen levels. Biological samples of macroinvertebrates, used as bioindicators of water quality, were collected. The following families were identified: *Planorbidae*, *Limnesilidae*, *Planariidae*, *Hyallellidae*, *Dytiscidae*, *Elmidae*, *Hydrophilidae*, *Chironomidae*, *Coenagrionidae*, *Libellulidae*, *Culicidae*, *Ephydriidae*, *Baetidae*, *Notonectidae*, and *Cladocera*. According to the BMWP/Bol biological index, a score of 61 was obtained, placing the water in the "Acceptable" category, which indicates slight contamination. A 24-hour bioassay was also conducted using cladocerans, confirming the absence of chemical contamination in the water. Finally, microbiological analysis revealed total coliform levels > 2400 MPN/100 mL (category "C") and fecal coliforms at 23 MPN/100 mL, indicating that bacterial contamination is within acceptable limits for human consumption. An integrated approach to water use is recommended. Water from fish farming ponds contains organic residues that can enrich the soil, making it suitable for irrigation and crop improvement. Organic waste from aquaculture should be processed into bioinputs. However, stagnant water should be avoided due to the risk of soil salinization and negative impacts on crops.

KEYWORDS:

Physicochemical parameters, water quality, EECH, rainbow trout.

AUTORES:

Martha Gutierrez Vasquez: Docente investigador, Estación Experimental de Choquenaira, Facultad de Agronomía, Universidad Mayor de San Andrés, Bolivia. <https://orcid.org/0009-0004-3667-3773>, marthagutimar@gmail.com

Rodrigo Aliaga Alvarez: Docente investigador, Facultad de Agronomía, Universidad Mayor de San Andrés, Bolivia.

DOI: <https://doi.org/10.53287/mzzm8671hc52y>

Recibido: 01/07/2025. Aprobado: 22/08/2025.



INTRODUCCIÓN

El presente documento expone los resultados de la investigación sobre la "Calidad y aptitudes de uso del agua en la Estación Experimental de Choquenaira", dependiente de la Facultad de Agronomía de la Universidad Mayor de San Andrés, llevada a cabo durante las gestiones 2022 y 2023. El estudio responde a la problemática del uso inadecuado de un recurso vital como es el agua dulce.

En el área rural del altiplano boliviano, las personas recorren grandes distancias para abastecerse principalmente de aguas subterráneas destinadas al consumo humano, riego, ganadería, acuicultura y diversos fines domésticos, con el objetivo de garantizar la seguridad alimentaria. Este incremento en la demanda ha provocado un descenso del nivel freático (Van Damme, 2011). Lamentablemente, estos recursos están expuestos a distintos tipos de contaminación de origen natural y antropogénico, así como a la salinización, lo que afecta tanto la calidad del agua como su velocidad de flujo. La contaminación biológica representa un riesgo para la salud pública, provocando infecciones, especialmente en niños y personas inmunodeprimidas, lo que agrava las condiciones de pobreza y desnutrición en muchas familias rurales (Wisbaum, 2011).

A nivel nacional, existen normativas que respaldan la gestión adecuada del recurso hídrico. La Constitución Política del Estado Plurinacional de Bolivia (Art. 16, 20 y 373) establece que "*el acceso al agua es un derecho humano*". La Ley Marco de la Madre Tierra y Desarrollo Integral para Vivir Bien (Ley N° 037-2012) promueve "*la conservación y protección de las zonas de recarga hídrica*". Asimismo, la Ley del Medio Ambiente (Ley N° 1333) y su reglamento abordan la *prevención y control de la contaminación hídrica, regulan la calidad del agua y categorizan su aptitud de uso*.

En Bolivia, existe poca información sobre la calidad del agua para uso acuícola. En la Estación Experimental de Choquenaira (EECh), las aguas subterráneas son utilizadas para el riego de forrajes, producción de tubérculos y granos, ganadería de altura, elaboración de bioinsumos, acuicultura y consumo humano. Esta diversidad de usos justifica la necesidad de este estudio, cuyos resultados permitirán orientar el manejo integral del recurso. La acuicultura y la pesca en Bolivia aún no han alcanzado un desarrollo adecuado, debido a la falta de conocimiento y tecnología apropiada, bajo nivel de organización de los productores, limitada inversión en infraestructura, y ausencia de políticas y estrategias específicas para el sector acuícola (Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal – INIAF, 2023).

En respuesta a estas necesidades, se ha iniciado la crianza de trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*) en la estación, como una estrategia para contribuir a la seguridad e inocuidad alimentaria. El pescado constituye

un componente esencial para una dieta balanceada y saludable, especialmente en niños y mujeres embarazadas, ya que aporta proteínas (>20%), ácidos grasos esenciales, minerales y vitaminas fundamentales para el desarrollo y funcionamiento del cuerpo humano. Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2014), el consumo per cápita recomendado es de 12 kg de pescado por persona por año; sin embargo, en Bolivia el consumo apenas alcanza los 2 kg. En este contexto, el análisis físico-químico y biológico del agua resulta vital para sustentar el desarrollo de la actividad acuícola en la región. Asimismo, la presencia de coliformes fecales —bacterias específicas del tracto digestivo humano y animal— por encima de los valores permisibles en agua de consumo, constituye una forma de contaminación microbiológica que compromete la salud pública.

MATERIALES Y MÉTODOS

Localización

La Estación Experimental de Choquenaira, dependiente de la Facultad de Agronomía de la Universidad Mayor de San Andrés, está ubicada en la comunidad de Choquenaira, a 8 km de la población de Viacha, provincia Ingavi, y a 38 km de la ciudad de La Paz. Se encuentra a una altitud de 3.870 m s.n.m., en las coordenadas geográficas 16°41'39" de latitud sur y 68°17'14" de longitud oeste (Mamani y Céspedes, 2012).

Metodología

Durante las gestiones 2022 y 2023, se realizaron muestreos físico-químicos trimestrales con el apoyo de un equipo multiparamétrico (modelo HANNA HI9829) en diferentes puntos: salida de aguas subterráneas, estanques de plástico y estanques de tierra, todos ellos con presencia de truchas.

Los parámetros físico-químicos considerados en el estudio fueron:

- Temperatura: Juega un rol fundamental en los ecosistemas acuáticos, ya que influye en la absorción de energía solar por parte de los organismos autótrofos para la fotosíntesis, la solubilidad de sales, la disolución de gases, el transporte de nutrientes, la densidad del agua, la estratificación térmica y la alimentación de los peces.
- pH: Representa la concentración de iones de hidrógeno, y mide el grado de acidez o alcalinidad del agua. Los valores normales se encuentran entre 6 y 8 (OMS, 2006).
- Oxígeno disuelto: Depende de la demanda bioquímica de oxígeno, del tipo de microorganismos presentes y

- de los elementos nutritivos en el agua (Rosabal-Carbonell et al., 2012).
- Sólidos disueltos totales: Corresponde a la cantidad de materia disuelta en el agua, determinada por evaporación o filtración.
 - Conductividad eléctrica: Es la medida de la capacidad del agua para conducir electricidad, determinada por la cantidad de iones presentes (cloruros, nitratos, sulfatos, fosfatos, sodio, magnesio, calcio, entre otros).

Las muestras biológicas de macroinvertebrados acuáticos fueron analizadas en el laboratorio de la Facultad de Agronomía, utilizando el índice biológico BMWP/Bol (Álvarez L., 2005).

Para la determinación de coliformes totales y fecales, se recolectaron muestras de agua en botellas estériles, que fueron transportadas refrigeradas al laboratorio del Gobierno Autónomo Municipal de La Paz. El análisis se realizó mediante el método del Número Más Probable (NMP/100 ml), según Carrasco (2011).

RESULTADOS Y DISCUSIONES

Tabla 1. Promedio de los parámetros físico-químicos en diferentes estanques de la Estación Experimental Choquenaira (gestión 2022-2023)

| Lugar Parámetro | Estanque 1 | Estanque 2 | Estanque 3 | Estanque 4 | Estanque 5 | Estanque 6 | Geomembrana |
|--------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|
| T°C | 14.2 | 13.5 | 13.1 | 12.8 | 12.6 | 14.7 | 16.1 |
| pH | 7.3 | 7.5 | 6.5 | 7.5 | 9.1 | 8.2 | 8.3 |
| mVORP | 68.9 | 56.5 | 82 | 60.9 | 38 | 49.5 | 61.4 |
| %DO | 73.2 | 74.4 | 72.3 | 70 | 72.7 | 98.1 | 99.2 |
| mg/LDO | 4.3 | 4.3 | 3.8 | 4.5 | 4.9 | 5.4 | 5.8 |
| μS/cm | 460.2 | 480.2 | 477.8 | 167.5 | 1211 | 187 | 209 |
| μS/cm ³ | 132 | 104 | 132 | 134 | 939 | 151 | 176 |
| PSV | 0.08 | 0.05 | 0.08 | 0.08 | 0.76 | 0.09 | 0.16 |

- **Oxígeno disuelto (mg/L):** El gas más importante disuelto en el agua es el oxígeno (OD). Los valores registrados en los estanques varían entre 1.9 y 5.8 mg/L. El estanque 3 registró el nivel más bajo (1.9 mg/L), debido a que el volumen de agua varía según su uso. Los estanques con niveles inferiores a 5 mg/L no cumplen con lo recomendado para la crianza de trucha arcoíris. Según Romero (2005), los contenidos máximos de oxígeno en el agua dependen de varios factores como la temperatura (a mayor temperatura, menor concentración de oxígeno), la presión atmosférica, la altura de caída del agua, la densidad de siembra y la alimentación de los peces. Para el cultivo de truchas, se estima que los peces en crecimiento deben contar continuamente con tasas mínimas de oxígeno de entre 5 y 5.57 mg/L. En cuanto al porcentaje de saturación de oxígeno disuelto, los valores registrados muestran variaciones entre 70 y 99.2 %, superando el mínimo recomendado de 60 % para la mayoría de especies de peces.

Los resultados muestran valores de parámetros físico-químicos que permiten conocer la calidad del agua en diferentes ecosistemas acuáticos de la Estación Experimental de Choquenaira, los cuales se describen a continuación:

En los estanques 1 al 4, donde se realiza la crianza de trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*), la temperatura promedio del agua es de 13.8 °C, dentro de los rangos recomendados por la FAO (2014), que oscilan entre 12.6 °C y 16.1 °C, como se muestra en las tablas 1 y 2. Estas temperaturas permiten llevar adelante las actividades de recría de truchas (alevinaje, crecimiento y engorde). Según Romero (2005), las exigencias térmicas para la crianza de esta especie varían según la etapa de desarrollo: para larvas recién nacidas, entre 10 y 12 °C; para alevinos que han absorbido el saco vitelino, entre 12 y 15 °C; y para juveniles en pleno crecimiento, alrededor de 16 °C. Temperaturas superiores a los 20 °C afectan la concentración y saturación de oxígeno, generando hipoxia, lo que dificulta el cultivo de trucha. A estas temperaturas resulta imposible alimentarlas sin correr el riesgo de producir anoxia en el estanque.

- **pH:** Los valores de pH en los estanques 1 al 4, expresados en la tabla 1, están dentro del rango óptimo para la producción de truchas. El pH ideal fluctúa entre 6.5 y 7.5; Romero (2005) señala un valor óptimo de 7.5. En aguas ácidas (pH < 6), los peces pueden sufrir trastornos renales. Algunos productos derivados de la degradación de la materia orgánica y del metabolismo de los peces pueden presentar alta toxicidad, como el amoníaco, cuya toxicidad y efectos varían en función del pH, temperatura y salinidad del agua. Estos factores también regulan la concentración de amonio total, el cual puede presentarse en forma tóxica.
- **Sólidos disueltos totales (TDS):** Los valores registrados varían entre 85 y 408 ppm. La Organización Mundial de la Salud (OMS) clasifica la calidad del agua en función de los TDS: de 0 a 300 ppm, excelente; de 300 a 600, buena; de 600 a 900, aceptable; y de 900 a 1200, no aceptable.
- **Conductividad eléctrica:** Los valores normales para la crianza de peces oscilan entre 543 y 853 μS/cm. Las

aguas de la zona de estudio presentan un promedio de 536 $\mu\text{S}/\text{cm}$, lo que las hace aptas para la crianza de trucha. Según Helmer (1999), la conductividad está directamente relacionada con la concentración de sales disueltas en el agua y los sólidos disueltos totales.

- **Potencial de oxidación-reducción (ORP, mV):** Los valores registrados en los estanques están dentro del rango aceptable para la piscicultura. El estanque 3

presentó el valor más alto (82 mV), y el estanque 5, el más bajo (38 mV).

En general, estos datos sugieren que las condiciones del agua en los cuatro estanques en producción son adecuadas para la mayoría de las especies de peces de agua dulce. Sin embargo, es importante tener en cuenta que los valores de los parámetros pueden variar con el tiempo, por lo que se recomienda monitorear regularmente la calidad del agua para asegurar que se mantenga dentro de los rangos adecuados.

Tabla 2. Rangos de los principales parámetros de agua para la crianza de truchas

| Fuente | Temperatura ($^{\circ}\text{C}$) | Oxígeno (mg/l) | Oxígeno en (%) | pH |
|--|---|----------------|----------------|-----------|
| FAO (2014) | 13 a 18 | 7.5 a 12 | | 6.5 a 8.5 |
| Sistema Nacional de acuicultura (2022) | -Incubación 9 a 12 -Alevinos 10 a 12 -Crecimiento 10 a 17 | >5 mg/l | >50% | 6.5 a 9 |

Los resultados según las diferentes épocas del año durante las gestiones 2022 y 2023 en la EECh destacan los siguientes datos relevantes:

- Temperatura promedio de 13.8 $^{\circ}\text{C}$, con una mínima de 11.0 $^{\circ}\text{C}$ (febrero y marzo) y una máxima de 16.1 $^{\circ}\text{C}$ (noviembre).
- El pH varía de 6.5 a 8.1.

- El oxígeno disuelto más bajo (1.9 mg/L) se registró en noviembre de 2023, posiblemente debido al uso de agua con otros fines. El valor máximo (5.8 mg/L) se dio en noviembre de 2022.

Como se observa en las figuras 1, 2 y 3, los parámetros físico-químicos no muestran un patrón específico estacional en este estudio.

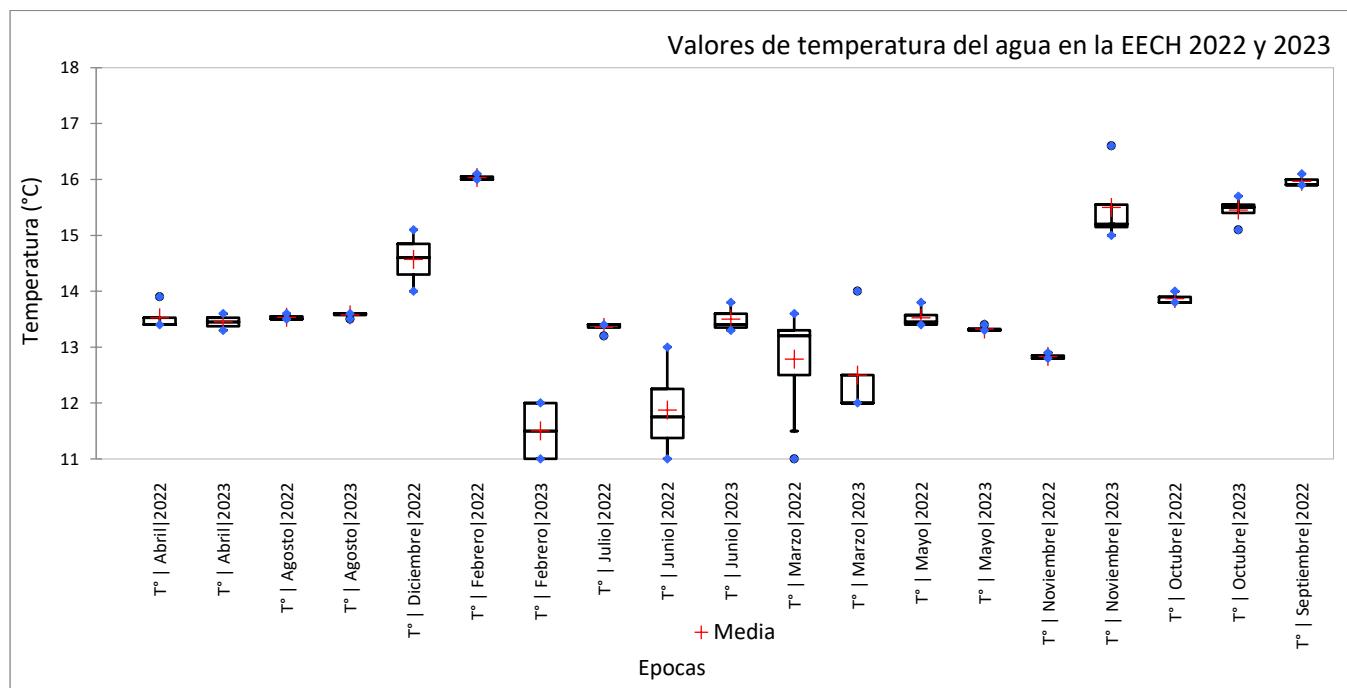


Figura 1. Análisis de varianza de la temperatura del agua en la Estación Experimental de Choquenaira 2022-2023.

Gráficamente en la figura 1. Se observa que la temperatura media (16.03°C) se dio en febrero 2022 y un efecto contrario en febrero del 2023 de 11.5°C

probablemente se deba a que las temperaturas se tomaron a distintas horas.

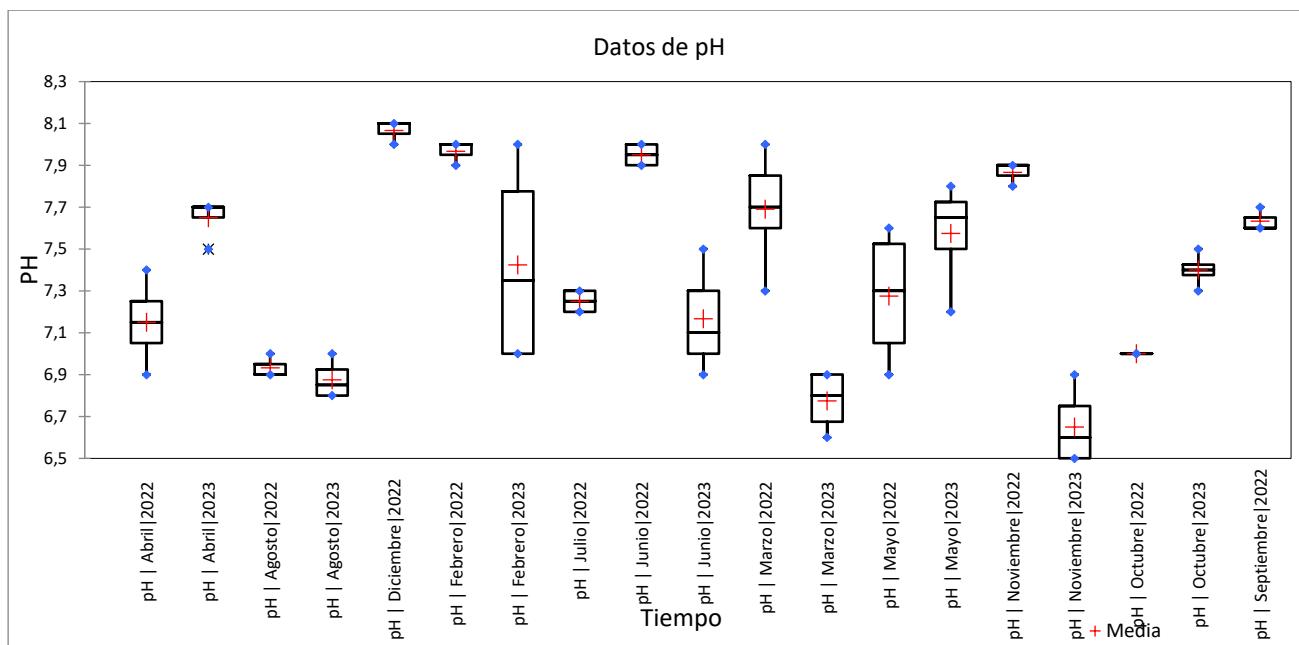


Figura 2. Análisis de varianza del pH del agua en la Estación Experimental de Choquenaira 2022-2023.

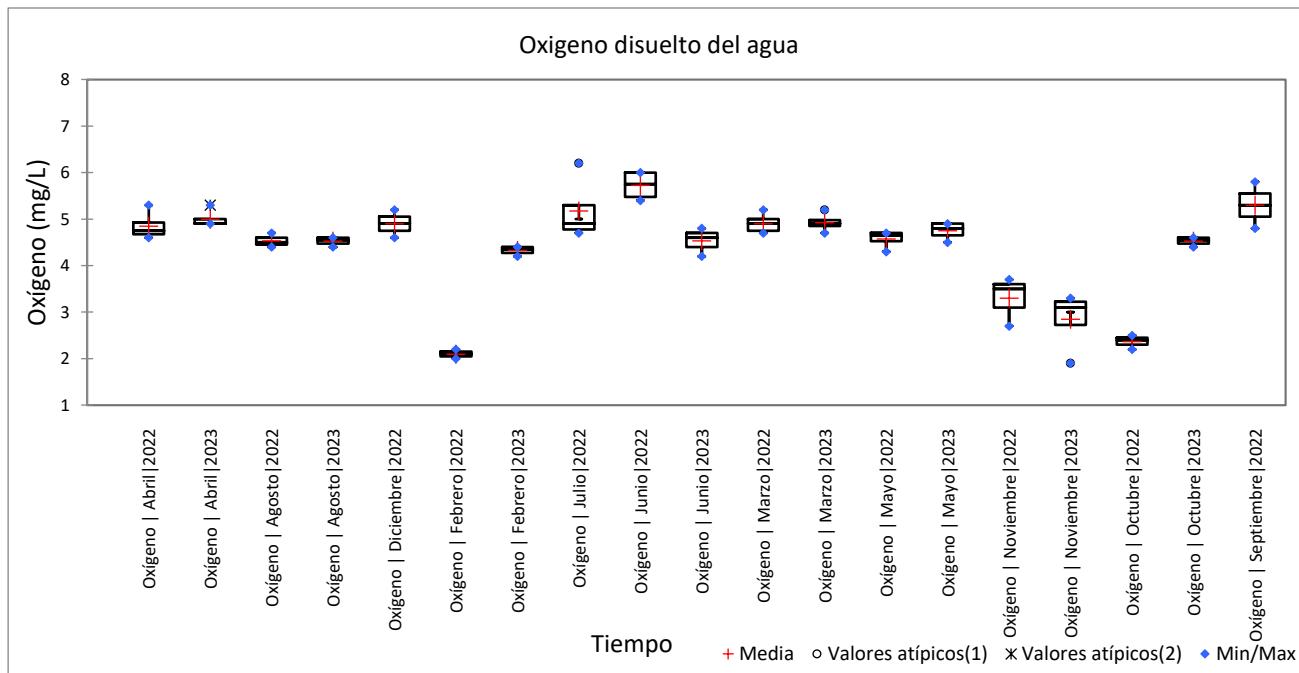


Figura 3. Análisis de varianza del oxígeno disuelto del agua en la Estación Experimental de Choquenaira 2022-2023

Según el índice biológico BMWP/Bol. en base a los macroinvertebrados se tiene un valor mayor a 61, considerado agua levemente contaminada, según la época, se identificaron los siguientes macroinvertebrados, Planorbiae, Limnesilidae, Planaridae, Hyallellidae, Dytiscidae, Elmidae, Hydrophilidae, Chironomidae, Coenagrionidae, Libelulidae, Culicidae, Ephydriidae, Baetidae, Notonectidae y Cladóceros. También se llevó adelante el bioensayo con los cladóceros durante 24 horas llegando a la conclusión que son aguas sin contaminación. Los resultados de coliformes totales es > a 2400 NMP/100 ml considerada en la categoría "C" y las coliformes fecales

de 23 NMP/100 ml lo que nos indica que no tiene contaminación por estas bacterias.

CONCLUSIONES

En lo que refiere a parámetros físico químicos la temperatura del agua en los estanques varía entre 11 y 16.1 °C, oxígeno disuelto mínimo registrado 1.9 a 5.8 mg/L, pH oscila entre 6.5 y 9.1 con relación a sólidos totales de 85 a 480 ppm y una conductividad promedio de 536 µS/cm.

Se registró las siguientes familias de macroinvertebrados Planorbiae, Limnesilidae, Planaridae,

Hyallelidae, Dytiscidae, Elmidae, Hydrophilidae, Chironomidae, Coenagrionidae, Libelulidae, Culicidae, Ephydriidae, Baetidae, Notonectidae y Cladóceros.

Según los bioindicadores presentes se registra un índice biótico de 61 que nos indica la categoría de agua aceptable.

Según el bioensayo utilizando cladóceros se concluye que las aguas de la Estación de Experimental de Choquenaira no registra contaminación química.

El registro de coliformes totales es > a 2400 NMP/100 ml considerada en la categoría "C" y las coliformes fecales de 23 NMP/100 ml indica que no tiene contaminación por estas bacterias.

Agradecimientos

Agradecemos a la Dra. Martha Gutiérrez por los datos obtenidos, todo el tiempo y paciencia que nos brindó para la respectiva investigación, así también agradecer por prestarnos el equipo de sonda paramétrica que nos ayudó obtener los datos de manera inmediata.

BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez. A. Luiza 2005 Metodología para la Evaluación de los macroinvertebrados acuáticos como indicadores de la calidad del agua Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt Bogotá Colombia.
- Carrasco Esther (2011). Comparación del grado de contaminación bacteriana y por metales pesados en diversos puntos de muestreo a lo largo del cauce del río de Choqueyapu, desde Achachicala hasta el municipio de Mecapaca, considerando datos obtenidos por fuente propia y datos proporcionados por la honorable Alcaldía Municipal en las gestiones 2004-2006 y 2010. La Paz, Bolivia.
- Cordero, S. C., & Piludo, R. S. (2020). *Dinámica poblacional del carachi negro (Orestias agassii), y mauri (Trichomycterus dispar) como efecto de la variación del oxígeno disuelto en el lago menor*. Revista boliviana de investigaciones geográficas, 2(12), Article 12. <https://ojs.umsa.bo/ojs/index.php/revigeo/article/view/492>
- (FAO). 2014. Manual práctico para el cultivo de la trucha arcoíris. Guatemala
- Lebedeva, D. I., Popov, I. Y., Yakovleva, G. A., Zaicev, D. O., Bugmyrin, S. V., & Makhrov, A. A. (2022). *No strict host specificity: Brain metacercariae Diplostomum petromyzifluviatilis Müller (Diesing, 1850) are conspecific with Diplostomum sp. Lineage 4 of Blasco-Costa et al.* (2014). Parasitology International, 91, 102654. <https://doi.org/10.1016/j.parint.2022.102654>
- Mamani. R., y Céspedes R., 2012 Revista en imágenes Estación Experimental Choquenaria Universidad Mayor de San Andrés, Facultad de Agronomía pp. 11 – 12.
- Montesinos, J. A., Serrano, E., Tantaleán, V. M., Yañez, J., & Flores, R. (2022). *Caracterización ultra-estructural de metacercarias de Diplostomum sp en Orestias luteus del Lago Titicaca, Perú*. Revista Veterinaria, 33(2), 215-219. <https://revistas.unne.edu.ar/index.php/vet/article/view/6184>
- Moreno-Altamirano, A., López-Moreno, S., & Corcho-Berdugo, A. (2000). *Principales medidas en epidemiología*. Salud Pública de México, 42(4), 337–348. <https://doi.org/10.1590/S0036-3634200000400009>
- Orellana, L. (2001). *Estadística Descriptiva*. Universidad de Buenos Aires. https://www.dm.uba.ar/materias/estadistica_Q/2011/1/modulo%20descriptiva.pdf
- Quispe, E. H., & Mamani, M. E. Q. (2018). *Biometría del Carachi Negro (Orestias Agassii) comercializados en la zona del Cementerio General de la ciudad de La Paz*. Revista Estudiantil AGRO-VET, 2(2), Article 2. <https://agrovet.umsa.bo/index.php/AGV/article/view/95>
- Roque Ramírez, C. A. (2019). *Viabilidad técnica para cultivo de Carachi (Orestias sp) en jaulas flotantes en la Laguna Aricota de Tacna—2018*. Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann. <http://repositorio.unjbg.edu.pe/handle/UNJBG/3861>
- Sarmiento, J., Carvajal-Vallejos, F. M., & Bigorne, R. (Eds.). (2014). *Peces de Bolivia: Bolivian fishes* (Primera edición). Plural Editores. https://www.pecesdebolivia.com/443/biblioteca/documentos/Peces_de_Bolivia_Bolivian_Fishes.pdf
- Selbach, C., Soldánová, M., Georgieva, S., Kostadinova, A., & Sures, B. (2015). *Integrative taxonomic approach to the cryptic diversity of Diplostomum spp. In lymnaeid snails from Europe with a focus on the 'Diplostomum mergi' species complex*. Parasites & Vectors, 8(1), 300. <https://doi.org/10.1186/s13071-015-0904-4>
- Semenas, L. (1998). *Primer registro de diplostomiasis ocular en trucha arco iris cultivada en Patagonia (Argentina)*. Archivos de medicina veterinaria, 30(2), 165-170. <https://dx.doi.org/10.4067/S0301-732X1998000200018>
- Uturunco, G. M. (2022). *Parasitosis de Orestias del lago Titicaca en correlación con los factores fisicoquímicos y bacteriológicos*. Revista de Investigaciones, 11(2), Article 2. <https://doi.org/10.26788/ri.v11i2.3775>
- Van Damme Paul. A., Fernando M, Carvajal Vallejos & Jorge Molina Carpio 2011 Los Peces y delfines de la Amazonía boliviana: hábitats, potencialidades y amenazas Fundacion PUMA, WWF y editorial INIA Cochabamba Bolivia.

ANEXO

Gobierno Autónomo Municipal de La Paz
SECRETARIA MUNICIPAL DE SALUD Y DEPORTES
LABORATORIO DE ALIMENTOS Y BEBIDAS

Secretaría Municipal de
Salud y Deportes



14459

CERTIFICADO DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

| | | |
|---|---|---|
| Muestra: AGUA DE ESTANQUE | Dirección de procedencia de la muestra: MUN. VIACHA COM. CHOQUENAIRA | Cantidad de muestra: 2 LITROS |
| Propietario: UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES | Nombre del establecimiento: ESTANQUE ESTACION EXPERIMENTAL DE CHOQUENAIRA UMSA | Acta de muestreo: |
| Tipo de envase y/o condiciones: BOTELLA PET | Marca del producto: | Nro. 651/2024 |
| | Nro. de lote: | Fecha de elaboración del producto: |
| Fecha y hora del muestreo: 12/8/2024 12:30 | Fecha y hora de llegada al laboratorio: 12/8/2024 16:40 | Fecha de vencimiento del producto: 12/8/2024 17:15 |
| | | Fecha y hora de análisis: 12/8/2024 17:15 |

RESULTADO DEL ANÁLISIS:

| PARÁMETRO | RESULTADO | LÍMITE DE REFERENCIA |
|--|-------------------|----------------------|
| Recuento Total de Mesófilos | ----- | ----- |
| Recuento Coliformes Totales | > 2400 NMP/100 ml | ----- |
| Recuento Coli Fecal | 23 NMP/100 ml | ----- |
| Salmonella spp. | ----- | ----- |
| Recuento de Staphylococcus aureus Coagulasa positiva | ----- | ----- |
| Acto. Mohos y levaduras | ----- | ----- |
| Escherichia coli | < 3 NMP/100 ml | ----- |

CALIFICACIÓN:

LOS RESULTADOS SE REFIEREN UNICAMENTE A LA MUESTRA

OBSERVACIÓN:

< 3 NMP/100 ml NO HUBO DESARROLLO EN LA DILUCIÓN EMPLEADA
A SOLICITUD DEL INTERESADO

Nota: Los resultados se refieren únicamente a la muestra que ingresó al laboratorio.

| | | |
|--|---|--|
| <i>Su Act</i> Lic. Lourdes Ortiz Jiménez ANALISTA TÉCNICO DE LABORATORIO - LA S.M.S.D. - G.A.M.L.P. ANALISTA |  | <i>H.H.</i> Lic. Ana María Chávez García JEFA DE LABORATORIO DE ALIMENTOS Y BEBIDAS S.M.S.D. - G.A.M.L.P. JEFE DE LABORATORIO |
|--|---|--|

Fecha de emisión de resultados: 19 de AGOSTO de 2024

Dirección: Avenida Díaz Romero, mercado Miraflores, piso 3 - Teléfono: 2 225265 Fax: (591-2) 2 225265