DOI: https://doi.org/10.46296/gt.v8i16.0279

COMPORTAMIENTO BIOLÓGICO DE LA TRUCHA ARCOÍRIS (*Oncorhynchus mykiss*) EN LA SAPROLEGNIASIS CON DOS TRATAMIENTOS NATURALES EN SAN MIGUEL

BIOLOGICAL BEHAVIOR OF RAINBOW TROUT (*Oncorhynchus mykiss*) IN SAPROLEGNIASIS WITH TWO NATURAL TREATMENTS IN SAN MIGUEL

Solano-Gaibor Joscelito Bolívar [1]; Bosquez-Barcenes Víctor Alejandro [2]; Zuñiga Fernando [3]

[1] Universidad Estatal de Bolívar. Guaranda, Ecuador.
Correo: jsolano@ueb.edu.ec. ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-5109-2713.

[2] Universidad Estatal de Bolívar. Guaranda, Ecuador.
Correo: abosquez@ueb.edu.ec. ORCID ID: https://orcid.org/0000-0001-7679-6023.

[3] Independiente. Guaranda, Ecuador. ORCID ID: https://orcid.org/0009-0000-0682-0745.

Resumen

Los hongos acuáticos producen de las micosis más frecuentes en peces de agua dulce, las infecciones inician, generalmente, cuando los animales se ven inmunosuprimidos por una brusca variación de temperatura, probablemente con un aumento preocupante de niveles de amonio o debido a factores que influyan en el ambiente, como cambios drásticos en las condiciones físicas y químicas del agua, etc., la Saprolegniasis es una enfermedad que perjudica a los peces de agua dulce en sus diferentes estadios. La investigación se realizó en el recinto San Juan Pamba del cantón San Miguel mediante un diagnóstico de observación directa, se estableció tres tratamientos naturales frente a saprolegniasis: T1 (200g de macerado de ajo en 20l de H2O), T2 (15g de propóleo en 20l de H2O) y T3 (testigo absoluto). De acuerdo a los resultados conseguidos se establece que la mayor prevalencia de Saprolegniasis por tratamiento fue el T3 con 84%. Para la variable mortalidad hubo un 6.67% de truchas muertas. Además, se obtuvo una eficacia del 98% en el T1, 94% en el T2 y en el T3 un 44%. Al evaluar el efecto de los tratamientos, en el control de Saprolegniasis en truchas arcoíris se observó que el grupo de truchas testigo sus lesiones macroscópicas se agravaban con el paso de los días e incluso algunas fallecieron, sin embargo, al final del estudio las truchas tratadas a base del macerado de ajo y propóleo presentaron mejoras en su aspecto, ya que, hubo disminución de las lesiones causadas por el hongo.

Palabras claves: Truchas arcoíris, Saprolegniasis, ajo, propóleo.

Abstract

Aquatic fungi produce the most frequent mycoses in freshwater fish. Infections generally begin when animals are immunosuppressed by a sudden change in temperature, probably with a worrying increase in ammonium levels or due to factors that influence the environment, such as drastic changes in the physical and chemical conditions of the water, etc., Saprolegniasis is a disease that harms freshwater fish in its different stages. The research was carried out in the San Juan Pamba area of the San Miguel canton through a diagnosis of direct observation, three natural treatments against saprolegniasis were established: T1 (200g of macerated garlic in 20l of H2O), T2 (15g of propolis in 20l of H2O) and T3 (absolute control). According to the results obtained, it is established that the highest prevalence of Saprolegniasis due to treatment was T3 with 84%. For the mortality variable there were 6.67% of dead trout. In addition, an efficiency of 98% was obtained in T1, 94% in T2 and 44% in T3. When evaluating the effect of the treatments, in the control of Saprolegniasis in rainbow trout, it was observed that the group of control trout, their macroscopic lesions worsened as the days passed and some even died, however, at the

Información del manuscrito:
Fecha de recepción: 11 de abril de 2025.
Fecha de aceptación: 29 de junio de 2025.
Fecha de publicación: 29 de septiembre de 2025.

end of the study the treated trout Based on the maceration of garlic and propolis, they showed improvements in their appearance, since there was a decrease in lesions caused by the fungus.

Keywords: Rainbow trout, saprolegniasis, garlic, propolis.

1. Introducción

Debido al alto porcentaje de mortalidad a causa de Saprolegniosis y al mal manejo terapéutico que se da en la actualidad, ya que se han evidenciado casos de toxicidad por el uso de azul de metileno, sal o formol se planteó esta investigación, evaluando el comportamiento biológico de la trucha arcoíris (Oncorhynchus mykiss) con Saprolegniasis frente a dos tratamientos naturales, teniendo como objetivos el diagnosticar los signos y síntomas de esta patología en la trucha arcoíris, establecer la eficiencia del ajo y propóleo, y por último se determinó el mejor tratamiento y dosis para el experimento, se demostró que existen diferencias estadísticas entre los tratamientos, es decir que existieron diferentes respuestas de los tratamientos aplicados en el control de Saprolegniasis en truchas arcoíris juveniles, aceptando la hipótesis alterna.

Según el CENAIM (2016) en el país existen 213 criaderos distribuidos en las provincias de: Azuay, Bolívar, Cañar, Carchi, Chimborazo, Cotopaxi, Imbabura, Loja, Napo, Pichincha, Sucumbíos y Tungurahua, producción que ha venido en un aumento evidente, registrando en el año 2010 una producción de 500 toneladas a 4500 toneladas en el año 2015, generando ingresos superiores a 27 millones de dólares. La Fao (2022) menciona que, en el Ecuador, la producción de la comercialización de trucha en los últimos años ha dado la iniciativa para encontrar nuevas técnicas de mejoramiento y con ello lograr una mayor producción y una trucha de mejor calidad, talla y peso. Además de esto producción total pesquera y acuícola tendrá un crecimiento del 17%, generando aproximadamente 196 millones de toneladas desde el año 2013 al año 2025.

Como precursores de las micosis más frecuentes presentes en peces de agua dulce encontramos

principalmente a los hongos acuáticos, estas infecciones causadas por estos organismos inicialmente se dan por una inmunosupresión del hospedador, ya sea por una variación en su temperatura, cambios fisicoquímicos del agua o debido al estrés ambiental que estos peces pueden llegar a sentir, etc. Esta patología ocasiona grandes pérdidas económicas a los productores ya que tiende a diseminarse ligeramente si no se actúa rápidamente (Canales, 2017).

La saprolegniosis es una enfermedad saprofita oportunista que afecta a peces de agua dulce en todas sus etapas de desarrollo ocasionando lesiones algodonosas multifocales debido a la proliferación de hifas principalmente en piel y branquias, sin embargo, se puede dar infecciones severas llegando a invadir órganos internos como intestino y estómago (Núñez, 2022).

2. Metodología

La investigación se llevó a cabo en el recinto San Juan Pamba perteneciente al cantón San Miguel, trabajó con 150 truchas arcoíris en estadio juvenil de 5 meses, esta muestra se dividió uniformemente en 3 piscinas de acuerdo a los tratamientos establecidos T1 (200g de macerado de ajo en 20l de H2O), T2 (15g de propóleo en 20l de H2O) y T3 (testigo absoluto), las piscinas fueron adecuadas con las condiciones físicas y químicas necesarias para el desarrollo de las truchas. Para la preparacion de los tratamientos se realizó un macerado de ajo y propóleo, cada uno homogenizados en los litros necesarios de acuerdo a cada tratamiento, dicho preparado se usó para realizar baños de inmersión a cada animal por 5 minutos, 2 veces al día por 30 días consecutivos, los registro y evaluaciones se realizó en un horario establecido antes de la comida. el diagnóstico de la enfermedad se hizo a través de una observación de las lesiones en el cuerpo de las trucas y mediante toma de muestras de las lesiones de la piel y enviadas a un laboratorio.

Las variables evaluadas fueron la prevalencia de la enfermedad, el efecto del ajo y del propóleo mediante un registro de los peces sanos a lo largo de la fase

experimental, porcentaje de mortalidad de acuerdo a los tratamientos y evaluado en 4 periodos de tiempo al igual que el porcentaje de morbilidad. El análisis de todos los datos obtenidos se realizó mediante estadística descriptiva en conjunto de la prueba de Fisher y Tukey al 5% para comprar el promedio de los tratamientos.

3. Resultados y discusión

Se darán a conocer los resultados de mayor relevancia, en el caso de prevalencia como del efecto del tratamiento se indicará los datos de las etapas finales del proyecto, es decir, en el periodo que corresponde a los 24 y 30 días de la investigación, ya que, se consideran. Es importante mencionar que los datos fueron organizados para establecer en primer lugar la prevalencia de saprolegniasis en truchas arcoíris, para los mismo se tomó el número total de individuos afectados dividiéndose para la población total, luego se multiplicó por cien para obtener el resultado en porcentaje. Así como también se evaluó el efecto del macerado de ajo y el macerado de propóleo sobre las truchas en estudio para luego poder comprobar su efectividad, por último, se calculó los porcentajes de mortalidad y morbilidad que existió dentro del experimento a la par también se realizó la prueba de Tukey al 5% en todas las variables evaluadas.

Prevalencia de Saprolegniasis por zonas anatómicas en trucha arcoíris

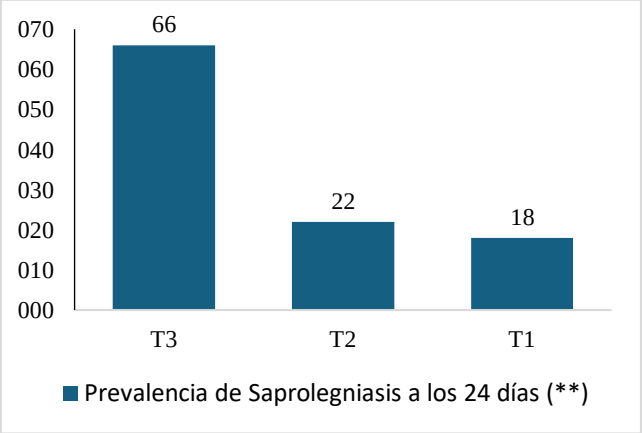
En el presente estudio la incidencia de Saprolegniasis fue mayor en la zona caudal, aletas ventrales y la presencia de erosión en la piel, al igual que el estudio realizado por Sandoval (2021).

Prevalencia de Saprolegniasis a los 24 días

Tabla 1. *Prueba de Tukey al 5% para prevalencia de Saprolegniasis a los 24 días en truchas arcoíris*

Prevalencia de Saprolegniasis a los 24 días (**)		
Trat	**Prom**	**Rango**
T3	66.00	A
T2	22.00	B
T1	18.00	B
Media general: 35.33%		**C.V.:** 75.36%

Figura 1. *Prevalencia de Saprolegniasis a los 24 días en truchas arcoíris*



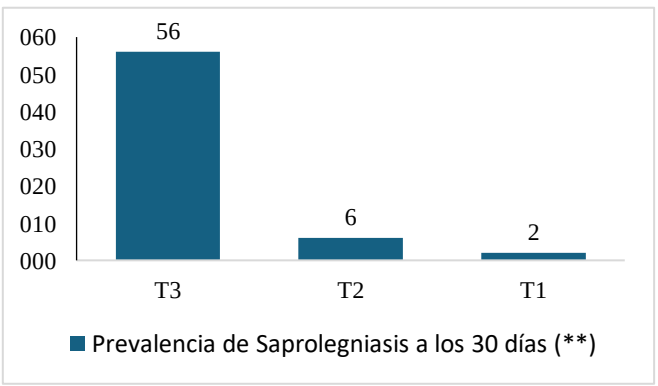
Al realizar la prueba de Tukey al 5% se determinaron diferencias estadísticas y numéricas entre los promedios de la prevalencia de Saprolegniasis a los 24 días, el promedio más alto se registró en el T3 (testigo absoluto) con 66%, seguido del T2 (propóleo) con 22%, mientras que el menor promedio fue el T1 (macerado de ajo) con 18% datos que coinciden con los datos obtenidos por Paredes (2021) que registró promedios que van desde 17.50 a 83.80.

Prevalencia de Saprolegniasis a los 30 días

Tabla 2*. Prueba de Tukey al 5% en la prevalencia de Saprolegniasis a los 30 días en truchas arcoíris*

Prevalencia de Saprolegniasis a los 30 días (**)		
Trat	**Prom**	**Rango**
T3	56.00	A
T2	6.00	A
T1	2.00	A
Media general: 21.33%		**C.V.:** 141.04%

Figura 2. *Prevalencia de Saprolegniasis a los 30 días en truchas arcoíris*



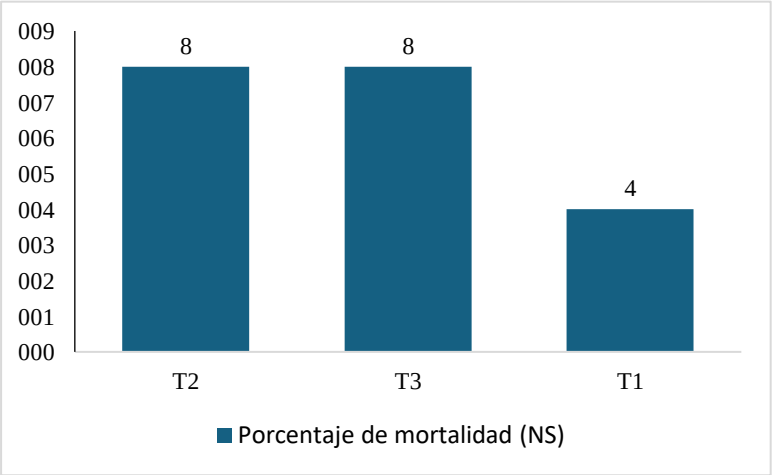
De acuerdo a la prueba de Tukey al 5% se registró que el tratamiento con mayor promedio de prevalencia de la enfermedad fue el T3 (testigo absoluto) con 56%, seguido del T2 (propóleo) con 6%, registrando al T1 (macerado de ajo) el menor promedio con 2%, resultados similares a los obtenidos por Sandoval (2021) en cuya investigación también obtuvo promedios entre 12.10 a 32.80%.

Porcentaje de mortalidad en trucha arcoíris

Tabla 3. *Prueba de Tukey al 5% para porcentaje de mortalidad en truchas arcoíris*

Porcentaje de mortalidad (NS)		
Trat	**Prom**	**Rango**
T2	8.00	A
T3	8.00	A
T1	4.00	A
Media general: 6.67%		**C.V.:** 376.88%

Figura 3. *Porcentaje de mortalidad en truchas arcoíris*



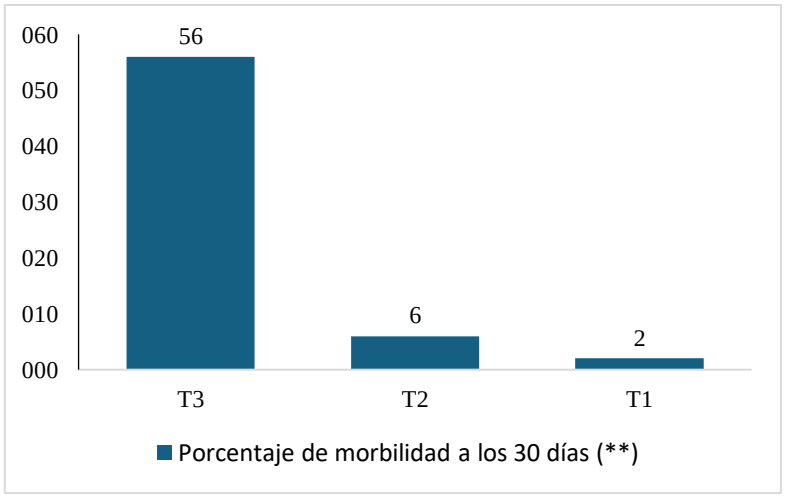
Según la prueba estadística de Tukey al 5% se determinó que no existieron diferencias estadísticas, pero si numéricas entre los promedios obtenidos, se presentó un mayor porcentaje de mortalidad en el día 8, los más altos se registraron en el T2 (propóleo) y T3 (testigo absoluto) con un 8%, y el menor promedio fue del T1 (macerado de ajo) con 4%, resultados similares a los de Cabrera & Veloz (2022) donde se registró un rango de promedios que va desde 0 a 10%.

Porcentaje de morbilidad a los 30 días

***Tabla 4**. Prueba de Tukey al 5% para porcentaje de morbilidad a los 30 días en truchas arcoíris*

Porcentaje de morbilidad a los 30 días (**)		
Trat	**Prom**	**Rango**
T3	56.00	A
T2	6.00	B
T1	2.00	B
Media general: 21.33%		**C.V.:** 141.04%

***Figura 4.** Porcentaje de morbilidad a los 30 días en truchas arcoíris*



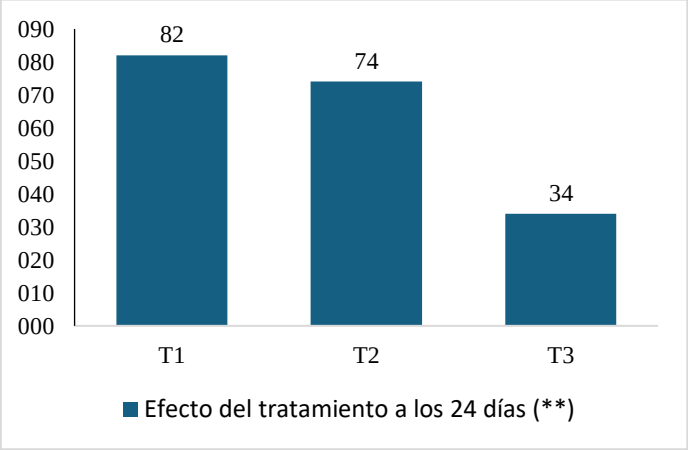
El resultado de la prueba de Tukey al 5% indica que existen discrepancias estadísticas entre los promedios del porcentaje de morbilidad a los 30 días, el tratamiento que registró el mayor promedio fue el T3 (testigo absoluto) con 56%, seguido del T2 (propóleo) con 6%, y T1 (macerado de ajo) tuvo el menor promedio con 2%, promedios similares a los de Sandoval (2021) donde los promedios que obtuvo fueron de 12.10 a 59.60%.

Efecto de los tratamientos a los 24 días

***Tabla 5.** Prueba de Tukey al 5% para el efecto de los tratamientos a los 24 días en truchas arcoíris*

Efecto del tratamiento a los 24 días (**)		
Trat	**Prom**	**Rango**
T1	82.00	A
T2	74.00	A
T3	34.00	B
Media general: 63.33%		**C.V.:** 41.19%

Figura 5. *Efecto de los tratamientos a los 24 días en truchas arcoíris*



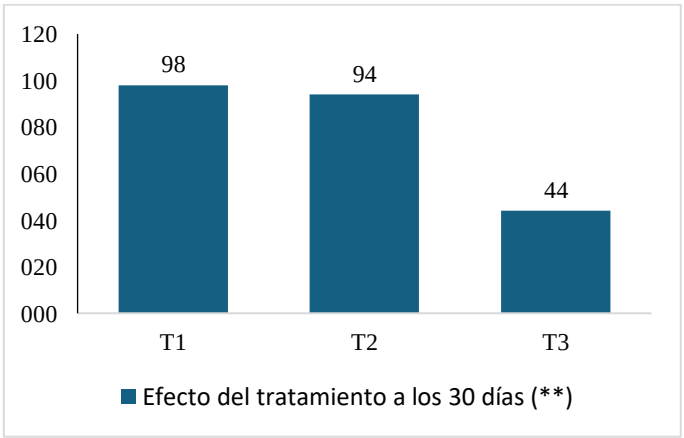
Al realizar la prueba de Tukey al 5% se determinaron desigualdades estadísticas y numéricas entre los promedios del efecto del tratamiento a los 24 días, el promedio más alto se registró en el T1 (macerado de ajo) con 82%, seguido del T2 (propóleo) con 74%, mientras que el menor promedio fue el T3 (testigo absoluto) con 34%. Los resultados obtenidos coinciden con aquellos obtenidos por Cabrera y Veloz (2022) que registraron promedios que van desde 47.50 a 80.80%.

Efecto de los tratamientos a los 30 días

Tabla 6. *Prueba de Tukey al 5% para el efecto de los tratamientos a los 30 días en truchas arcoíris*

Efecto del tratamiento a los 30 días (**)		
Trat	**Prom**	**Rango**
T1	98.00	A
T2	94.00	A
T3	44.00	B
Media general: 78.67%		**C.V.:** 38.25%

Figura 6. *Efecto de los tratamientos a los 30 días en truchas arcoíris*



De acuerdo a la prueba de Tukey al 5% existen diferencias estadísticas entre los promedios del efecto del tratamiento a los 30 días, el tratamiento que registró el mayor promedio fue el T1 (macerado de ajo) con 98%, seguido del T2 (propóleo) con 94%, registrando al T3 (testigo absoluto) con el menor promedio con 44%, al igual que Paredes (2021) ya que en su investigación indica que tienen promedios que van desde 29.80 a 87.90%, lo cual tiene similitud con esta investigación dado que se tiene promedios similares del efecto del tratamiento a los 30 días.

4. Conclusiones

Las lesiones sobre las zonas anatómicas que se identificaron en las truchas arcoíris de la investigación fueron las siguientes: afectaciones de las aletas caudales y ventrales, erosiones de una extensa superficie de la piel. Otras sintomatologías que se identificaron fueron: letargo, desequilibrio, agotamiento y perdidas de reflejos, provocando inclusive mortalidad. En la presente investigación se estableció que la prevalencia de Saprolegniasis entre las truchas arcoíris a los 8 días de adaptación, obtuvo promedios de 56 a 84%, a diferencia de transcurrido 16 días en donde se obtuvo promedios de 36 a 70%, y al finalizar la evaluación de los tratamientos se obtuvo promedios de 18 a 66%, en los cuales el T3 (testigo absoluto) presentó mayor porcentaje de prevalencia de Saprolegniasis. Durante el proceso de aplicación de los tratamientos, en dosis medidas y aplicadas directamente en 20L de agua donde se sumergían a los salmónidos en una inmersión de 5 minutos, diariamente se evaluó tanto la contextura como el aspecto de las lesiones en la piel de los peces, estableciendo en base a los últimos resultados, que el T1 (macerado de ajo) es el mejor tratamiento para el manejo y control de las lesiones macroscópicas ocasionadas por Saprolegnia spp, en truchas arcoíris, ya que este sirve como un anti fúngico natural.

Bibliografía

Canales, G. (2017). Saprolegniasis en poblaciones naturales de peces. Ciencias Marinas, 126.

CENAIM. (2016). Obtenido de Centro Nacional de Acuicultura e Investigaciones Marinas: http://www.cenaim.espol.edu.ec/taxonomy/term/12?page=8

Cabrera, R., & Veloz, P. (2022). Efecto de zumo de marco (Ambrosia peruviana), jengibre (Zingiber officinale) y sal yodada para el diagnóstico y tratamiento de Saprolegniasis en truchas arcoíris (Oncorhynchus mykiss) del proyecto piscícola Marcopamba. Obtenido de https://dspace.ueb.edu.ec/bitstream/123456789/4844/1/Proyecto%20truchas%20Marcopamba%20%281%29.pdf

Del Río, E. (2017). Estudio de la actividad antioxidante y antitumoral del propóleo. Universidad de Granada.

FAO. (2016). Actualidad agropecuaria de América Latina y el Caribe. Obtenido de https://www.fao.org/3/bc354s/bc354s.pdf

FAO. (2022). Pesca y acuicultura: descripción general del sector acuícola nacional. Obtenido de https://www.fao.org/fishery/es/countrysector/ec/es

Gonzales, C. (2017). Biocontrol de la Saprolegniosis por Saprolegnia parasistica en Trucha Arcoiris. Obtenido de Repositorio Universidad de Leon: https://buleria.unileon.es/bitstream/handle/10612/6908/Tesis%20Concepci%F3n%20Gonz%E1lez%20Palacios.pdf?sequence=1

Martínez, J. (2017). El cultivo de ajo. Obtenido de https://biblioteca.inia.cl/bitstream/handle/20.500.14001/4800/NR40738.pdf?sequence=1

Núñez, O. (2022). Aprovechamiento del extracto de ajo (Allium sativun) como alternativa en la prevención de saprolegniosis en trucha arcoíris (Oncorhynchus mykiss). Scielo.

Paredes, J. (2021). Efecto del ajo (Allium sativum) en el tratamiento de saprolegniasis en truchas. Obtenido de https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/33077/1/Tesis%20185%20Medicina%20Veterinaria%20y%20Zootecnia%20-Paredes%20Sandoval%20Johana%20Cristina. pdf

Paredes, M., & Ticlla, K. (2020). Efecto del contenido lipídico

dietario y densidad de cultivo sobre el desempeño en crecimiento, canal y calidad de carne de la trucha arco iris (Oncorhynchus mykiss). Manglar, 17-20.

Rodríguez, B., Canales, M., & Penieres, J. (2020). Composición química, propiedades antioxidantes y actividad. Obtenido de http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/5677/T-PUCE-5827.pdf?sequence=1

Sandoval, J. (2021). Efecto del ajo (Allium sativum) en el tratamiento de saprolegniasis en trucha arcoíris (Oncorhynchus mykiss). Obtenido de https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/33077/1/Tesis%20185%20Medicina%20veterinaria%20y%20Zootecnia%20-Paredes%20Sandoval%20Johana%20Cristina.pdf

Vargas, R. (2021). Evaluación de la reproducción de trucha arco iris (Oncorhynchus mykiss). Agronomía mesoamericana, 123-127.

Vásquez, C., & Vásquez, T. (2014). Efecto del propóleo sobre Saprolegnia spp y el desarrollo de un comprimido para la prevención de la saprolegnosis. Obtenido de http://132.248.9.195/ptd2014/febrero/0708860/0708860.pdf