

Eco-intensificación

## Ecto y endoparásitos en cultivos de tilapia *Oreochromis niloticus* y *Oreochromis spp*



### Ecto and endoparasites in tilapia cultures *Oreochromis niloticus* and *Oreochromis spp*

 B. Y. Quintana-Martínez

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, León.  
Área de Conocimiento de Ciencias Agrarias y  
Veterinaria, Dirección específica de Acuicultura. Nicaragua,  
Nicaragua  
brenda.quintana@ev.unanleon.edu.ni

 X. K. Dávila-Narváez

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, León.  
Área de Conocimiento de Ciencias Agrarias y  
Veterinaria, Dirección específica de Veterinaria y  
Zootecnia. Nicaragua, Nicaragua  
xaviera.davila@ev.unanleon.edu.ni

 W. J. Jirón-Toruño

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, León.  
Área de Conocimiento de Ciencias Agrarias y  
Veterinaria, Dirección específica de Veterinaria y  
Zootecnia. Nicaragua, Nicaragua  
william.jiron@ev.unanleon.edu.ni

 B. D. Mora-Sánchez

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, León.  
Área de Conocimiento de Ciencias Agrarias y  
Veterinaria, Dirección específica de Acuicultura. Nicaragua,  
Nicaragua  
brenda.mora@ev.unanleon.edu.ni

#### Revista Iberoamericana de Bioeconomía y Cambio Climático

vol. 9, núm. 18, p. 2258 - 2274, 2023

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, León, Nicaragua

ISSN-E: 2410-7980

Periodicidad: Semestral

conrado.quiroz@ev.unanleon.edu.ni

**Resumen:** **Objetivo:** El objetivo de esta investigación fue evaluar la calidad de agua y agentes patógenos (endo-ecto parásitos) en tilapias *Oreochromis Niloticus* y *Oreochromis sp.* en sistemas productivos artesanales de 5 protagonistas de las comunidades de Amatitán Troilo, La Ceiba, Los Alpes y León, así como el sistema de estanquería del Centro de Desarrollo de Capacidades y Adopción de tecnología y sistema de estanquería del Área de Conocimiento de Ciencias Agrarias y Veterinaria. **Metodología:** Durante los muestreos se tomaron parámetros fisicoquímicos (oxígeno, temperatura, ph, turbidez, amonio, nitrito, nitrato), asimismo, se colectaron muestras de agua para la identificación de ectoparásitos, al mismo tiempo se colectaron muestras de peces para la detección de endo y ectoparásitos. **Resultados:** Se analizaron 60 organismos, de los cuales el 32% mostraron la presencia de parásitos, predominando en las muestras de intestino (90%). Los parásitos más frecuentes fueron *Trematodos spp.* (37%), seguidos por *Diphyllobothrium spp.*, *Oodinium spp.* y *Ascaris spp.* con una frecuencia del 16% en cada caso en las comunidades evaluadas. **Conclusión:** La investigación resalta la importancia de mantener y fortalecer las prácticas de monitoreo y control sanitario en los sistemas de producción de tilapia, para garantizar un producto seguro y de alta calidad para los consumidores.

**Palabras clave:** Tilapia, Endoparásitos, Ectoparásitos, Producción.

**Abstract:** **Objective:** The objective of this research was to evaluate the quality of water and pathogenic agents (endo-ecto parasites) in tilapia *Oreochromis niloticus* and *Oreochromis spp.* in artisanal production systems of 5 protagonists from theof Amatitán Troilo, La Ceiba, Los Alpes and León communities, as well as the sealing system of the Center for Capacity Development and Technology Adoption and the

#### Notas de autor

brenda.quintana@ev.unanleon.edu.ni

Recepción: 01 Noviembre 2023  
Aprobación: 30 Diciembre 2023

DOI: <https://doi.org/10.5377/ribcc.v9i18.18888>

URL: <https://portal.amelica.org/ameli/journal/394/3944609016/>

sealing system of the School of Agrarian and Veterinary Sciences. Methodology: During the sampling, physicochemical parameters were taken (oxygen, temperature, pH, turbidity, ammonium, nitrite, nitrate), water samples were also collected for the identification of ectoparasites, at the same time fish samples were collected for the detection of endo. and ectoparasites. Results: Sixty organisms were analyzed, of which 32% were found to have parasites, with 90% of cases being detected in intestinal samples. The most frequent parasites were trematodes spp (37%), followed by Diphyllbothrium spp. Oodinium spp. and Ascaris spp. each accounting for 16% of the total in the sampled communities. Conclusion: This study highlights the importance of maintaining and enhancing monitoring and sanitary control practices in tilapia production systems to ensure a safe and high-quality product for consumers.

**Keywords:** Tilapia, Endoparasites, Ectoparasites, Production.

## Introducción

El Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional ha venido impulsando programas y proyectos estratégicos contemplados en el Plan Nacional de Lucha Contra la Pobreza Para el Desarrollo Humano, 2022-2026, para incrementar la producción de peces en estanques a través de la sinergia entre instituciones claves como el Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura (INPESCA), la Organización para la Alimentación y Agricultura (FAO), Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA) y el Ministerio de Economía Familiar Comunitaria Cooperativa y Asociativa (MEFCCA), como parte de la Estrategia Nacional de Pesca y Acuicultura a través del Sistema de Producción Consumo y Comercio (SPCC), (Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional [GRUN], 2021).

La producción de peces en estanques en Nicaragua para el 2023 fue de 84,537 libra, esta cifra es baja por poca cantidad de productores que practica la piscicultura, sin embargo, se proyecta producir 46,432 libras de producto en 544 estanques (Banco Central de Nicaragua, 2023).

El MEFCCA a través del SPCC contribuye con módulos tecnológicos a medianos y pequeños productores para hacer trascender hacia sistemas productivos sostenibles y resilientes al cambio climático. Sin embargo, los protagonistas de dicho programa trabajan piscicultura y estanques artesanales luchando de mantener una producción peces con buenas prácticas sanitarias contribuyendo al desarrollo del país (GRUN, 2023).

Por esta razón es necesario tener un adecuado conocimiento de las condiciones ambientales del medio acuático y de la especie en cultivo, ya que la presencia de agentes patógenos puede atribuirse a cambios bruscos del medio, los cuales conllevan al organismo a un estado de estrés, lo que permite el rompimiento de la función normal del organismo, presionando su resistencia. Asimismo, los factores no biológicos del medio exterior (luz, contenido de oxígeno, mineralización del agua, cambios de pH), pueden ejercer influencia sobre los agentes y contribuir a un brusco aumento de su cantidad (Quintero *et al.*, 2023; Pantoja, Sánchez & Hoyos, 2011; Ávila *et al.*, 2017; de Oliveira & Valdes, 2019; Sandoval-Gío *et al.*, 2013).

Es por ello que este estudio se basa en realizar un diagnóstico en los sistemas productivos de los protagonistas del Ministerio de Economía Familiar beneficiados a través del Sistema de Producción Consumo y Comercio del departamento de León, en donde se evaluó la presencia de agentes patógenos parasitarios en estanques cultivados con peces (Cichlidae: *Oreochromis niloticus* y *Oreochromis* spp.)

## Materiales y métodos

Se planteó un estudio correlacional. La Población de estudio fueron las especies de tilapias *Oreochromis niloticus* y *Oreochromis* spp de los sistemas de estanquería de producción artesanal de los protagonistas beneficiados con el programa de crianza de peces del Ministerio de Economía Familiar Comunitaria Cooperativa y Asociativa (MEFCCA) del Departamento de León (Morales *et al.*, 2004).

El estudio se realizó en el periodo de junio a agosto, época lluviosa, principalmente en las cinco comunidades y dos Instituciones gubernamentales del Municipio de León (Troilo, Los Alpes, Amatitlán, Sutiaba, La Ceiba, MEFFCA, Unidad Experimental Acuícola de Ciencias Agrarias y Veterinaria. En las cuales se realizó determinación de agentes patógenos parasitarios (Ecto y endoparásitos) a través del análisis del intestino, raspado de piel y branquias de los organismos (Calderon Cunya, 2019), de igual forma el análisis de Parámetros Físicoquímicos (Oxígeno, Temperatura, Potencial de Hidrógeno, Amonio, Nitrito, Nitrato y Turbidez) (Hahn-vonHessberg *et al.*, 2009), con el fin de relacionar la incidencia de Ecto y Endoparásitos con la calidad de agua

Se seleccionaron 60 ejemplares de todas las comunidades muestreadas, para esto se usó el programa estadístico en la plataforma online Working in Epidemiology que determina el tamaño de la muestra en una población desconocida ( Lemeshow *et al*, 1990; Elashoff & Lemeshow, 2005; Romo Quiñonez, 2022).

Se realizó el muestreo un día a la semana durante un mes, tomando muestras de organismos según la densidad de siembra de los estanques de cada área de estudio; con el fin de obtener muestras a través del método de raspado de piel, branquias y la materia fecal del intestino para determinar la presencia o ausencia de agentes parasitarios. Se capturaron un aproximado de 4 a 2 organismos por cada estanque de las comunidades, a los organismos se les realizó un raspado de la piel y de las branquias para determinar la presencia de ectoparásitos, para examinar la materia fecal se realizó disección extrayendo muestra específicamente del intestino de cada uno de los peces para determinar presencia de endoparásitos.

#### Análisis estadístico

Los datos de este estudio fueron tabulados utilizando una hoja de calculo de Microsoft Excel, luego se utilizo el paquete estadístico SPSS para realizar el análisis de las variables.

## Resultados

### Parámetros fisicoquímicos del agua

Los valores promedio de parámetros físicos-químicos evaluados en los puntos de muestreo se encuentran dentro de los rangos óptimos para el cultivo de tilapia a excepción del amonio (Tabla 1). Boyd *et al.* (2015) evaluó la influencia de los parámetros fisicoquímicos, en producción de tilapia gris, afirmando que el aumento o disminución de los valores puede afectar el desarrollo de los organismos, aumentando la presencia de agentes patógenos en la producción. La calidad del agua está determinada por sus propiedades fisicoquímicas, entre las más importantes destacan: temperatura, oxígeno, pH y transparencia. Estas propiedades influyen en los aspectos productivos y reproductivos de los peces, por lo que, los parámetros del agua deben mantenerse dentro de los rango óptimos para el desarrollo de la tilapia (Covarrubias *et al.*, 2011).

**Tabla 1.** Valores promedio de variables fisicoquímicas en los sitios de muestreo

Tabla 1  
Valores promedio de variables fisicoquímicas en los sitios de muestreo

Comunidad	Temperatura (°C)	Oxigeno (mg/L)	pH	NH <sub>3</sub> /NH <sub>4</sub> (mg/L)	NO <sub>2</sub> (mg/L)	N0 <sub>3</sub> (mg/L)
Amatitán	28.3	4.3	7,4	0.50	0.50	15
La Ceiba	27.4	0.9	7.3	0.00	0.00	15
Troilo	28.7	0.44	-	0.25	0	10
Los Alpes	27.5	7.2	-	0	0	0
Sutiaba	29.1	2.8	8.4	0	0	15
Estación experimental acuícola	30.3	5.6	10.38	0	0	0

Centro del Desarrollo de capacidades y Adopción de tecnología- CDCAT	26.1	5.1	8.44	0	0	50
--	------	-----	------	---	---	----

El amonio es el producto final de la reducción de las sustancias orgánicas e inorgánicas nitrogenadas y debe su origen al nitrógeno atmosférico, por fijación química. El amoniaco es resultado del catabolismo de las proteínas animales o vegetales. El ion amonio ( $\text{NH}_4$ ) se transforma en nitrito ( $\text{NO}_2$ ). Estos compuestos químicos son considerados constituyentes normales de las aguas superficiales. Cuando la concentración es mayor de 0,1 mgL<sup>-1</sup>, podría constituirse como un indicador de contaminación. El amoniaco es producido en su mayor parte por la reducción de nitratos en condiciones anaeróbicas. El amoniaco es un nutriente para microorganismos y algas en los sistemas, su presencia en el agua favorece la multiplicación de estos. En concentraciones altas es peligroso y presenta problema de salud para los organismos (Zanolo *et al.*, 2009). En este estudio se encontró este parámetro levemente alterado por lo que sugiere la contaminación del agua, esto posiblemente repercute en la sanidad del medio, propiciando que el organismo sea susceptible a agentes patógenos como los ecto y endoparásitos.

#### Parámetros epidemiológicos

##### Prevalencia por puntos de muestreo

Durante el estudio se analizaron 60 organismos con rangos de talla que van desde 7.84 cm hasta 20 cm de promedio y peso promedio de 7.95 gr hasta 112 gr (Tabla 2). De los organismos muestreados 12 presentaban una o más especies de parásitos lo que supone una prevalencia general del 20% de acuerdo en todos los sitios estudiados (Herrera *et al.*, 2002); Mena-Herrera *et al.*, 2002).

La tasa específica de crecimiento y el peso final de producción de peces está relacionado principalmente con la calidad del agua y la conversión alimenticia (CA), obtenida de la relación entre el alimento consumido y la biomasa del pez (Quintana, 2023; Martínez-Porchas *et al.* 2009).

Tabla 2.  
Valores promedio de talla y peso de los organismos muestreados.

LOCALIDAD	MUESTRAS EXAMINADAS	Talla	Peso
Amatitán	4	15±1.3	51.58±5.8
Ceiba	2	13±1.4	36±11.7
Troilo	14	8.75±1	10.35±2.9
Alpes	10	7.84±0.4	7.95±1.4
León/ Sutiaba	10	12.45±2.2	28.82±16
Estación experimental acuícola	14	13.89±2.2	47.47±20.2
Centro del Desarrollo de capacidades y Adopción de tecnología- CDCAT	6	19.91±3.9	112.36±62.7

En el diagnóstico de los sitios muestreados se encontraron cuatro con presencia de ecto y endoparásitos, la Estación Experimental Acuícola presento el mayor porcentaje de prevalencia, es de mencionar que en esta sitio fue el que se obtuvo mayor muestra, sin embargo, fue la que presentó mayor talla y peso (Tabla 3).

Tabla 3  
Prevalencia de parásitos por puntos de muestreo

LOCALIDAD	MUESTRAS EXAMINADAS	POSITIVOS	PREVALENCIA (%)
Amatitán	4	0	0
La Ceiba	2	0	0
Troilo	14	2	14
Los Alpes	10	2	20
Sutiaba	10	2	20
Estación experimental acuícola	14	6	43
Centro del Desarrollo de capacidades y Adopción de tecnología- CDCAT	6	0	0
Total	60	12	20

Por otra parte, se identificaron un total de 6 géneros de parásitos siendo los de mayor prevalencia los *Trematodos* (37%), seguido de *Diphyllobothrium*, *Oodinium* y *Ascaris* spp cada uno con 16% respectivamente. Es de importancia señalar que los organismos no presentaban alta carga parasitaria, que permitió el control y propagación de ellos implementando las Buenas Prácticas Acuícolas (Acosta Pérez, 2023; Quintana, 2023).

Los parásitos identificados fueron observados en muestras de heces fecales obteniendo los siguientes valores según la prueba ( $X. = 3.048$ ,  $p = 0.693$ ), lo que nos permite asegurar que existe diferencia entre los géneros de parásitos identificados en las muestras fecales (Tabla 4 y 5) a como lo describe López *et al.* (2021), Guevara *et al.* (2016), Lemus *et al.* (2016).

Tabla 4  
Presencia de endoparásito en mucus y en el intestino de peces.

Área	<i>Oodinium</i>	<i>Trematodo</i>	<i>Ascaris</i>	<i>Toxocara</i>	<i>Diphyllobothrium</i>	<i>Trichostongylus</i>	Total
Mucus	1	0	1	0	0	0	2
	0.5	0	0.5	0	0	0	1
Intestino	2	4	3	1	3	1	14
	0.14	0.28	0.21	0.071	0.21	0.071	1
Total	3	4	4	1	3	1	16
	0.18	0.25	0.25	0.06	0.18	0.06	1

Tabla 5  
Presencia de endoparásito en cinco comunidades

Comunidad	<i>Oodinium</i>	<i>Trematodo</i>	<i>Ascaris</i>	<i>Toxocara</i>	<i>Diphyllobothrium</i>	<i>Trichostongylus</i>	Total
Troilo	1	0	0	0	1	0	2
	50.0%	0.0%	0.0%	0.0%	50.0%	0.0%	100.0%
Alpes	0	2	0	0	0	0	2
	0.0%	100.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%
Sutiava	1	1	1	1	1	0	5
	20.0%	20.0%	20.0%	20.0%	20.0%	0.0%	100.0%

Estación experimental acuícola	1	1	3	0	1	1	7
	14.3%	14.3%	42.9%	0.0%	14.3%	14.3%	100.0%
Total	3	4	4	1	3	1	16
	18.8%	25.0%	25.0%	6.3%	18.8%	6.3%	100.0%

---



Cuando se determinó evaluar la relación de los parámetros fisicoquímicos con la presencia de endo y ectoparásitos, a través de la correlación de Pearson, observamos que en el caso de los endoparásitos no presentaron correlación con ninguno de los parámetros (Tabla 6), a diferencia de los ectoparásitos quienes si presentaron una correlación alta con la temperatura y el pH (Aguirre, 2012).

Tabla 6  
Presencia de endoparásito en cinco comunidades

Parámetro		Oxígeno (mg/L)	Temperatura (°c)	pH	Amonio (mg/ L)	Nitrito (mg/ L)	Nitrato (mg/ L)	Endoparásito	Ectoparásito
Oxígeno (mg/L)	Correlación de Pearson	1	.093	.330	-.510	-.510	.355	-.303	.170
	Sig. (bilateral)		.713	.181	.243	.243	.434	.508	.716
	N	18	18	18	7	7	7	7	7
Temperatura (°c)	Correlación de Pearson	.093	1	.660	-.293	-.293	-.018	.648	.795
	Sig. (bilateral)	.713		.003	.523	.523	.969	.115	.032
	N	18	18	18	7	7	7	7	7
pH	Correlación de Pearson	.330	.660	1	-.404	-.404	.707	.691	.798
	Sig. (bilateral)	.181	.003		.369	.369	.076	.086	.031
	N	18	18	18	7	7	7	7	7
amonio (mg/ L)	Correlación de Pearson	-.510	-.293	-.404	1	1.000	-.258	-.258	-.350
	Sig. (bilateral)	.243	.523	.369		.000	.576	.576	.441
	N	7	7	7	7	7	7	7	7
nitrito (mg/ L)	Correlación de Pearson	-.510	-.293	-.404	1.000	1	-.258	-.258	-.350
	Sig. (bilateral)	.243	.523	.369	.000		.576	.576	.441
	N	7	7	7	7	7	7	7	7

nitrato (mg/ L)	Correlación de Pearson	.355	-.018	.707	-.258	-.258	1	.300	.271
	Sig. (bilateral)	.434	.969	.076	.576	.576		.513	.556
	N	7	7	7	7	7	7	7	7
Endoparásito	Correlación de Pearson	-.303	.648	.691	-.258	-.258	.300	1	.407
	Sig. (bilateral)	.508	.115	.086	.576	.576	.513		.365
	N	7	7	7	7	7	7	7	7
Ectoparásito	Correlación de Pearson	.170	.795	.798	-.350	-.350	.271	.407	1
	Sig. (bilateral)	.716	.032	.031	.441	.441	.556	.365	
	N	7	7	7	7	7	7	7	7

## Conclusión

Los parámetros fisicoquímicos monitoreados en los estanques se mantuvieron dentro de los rangos aceptados para el cultivo de tilapia, a excepción del oxígeno, que presentó alteración en sus valores en las comunidades de los Alpes y Troilo. El valor del amonio se observó por encima de los rangos óptimos en la Estación Experimental Acuícola. La cantidad de muestras identificadas por la presencia de ecto y endoparásito fueron 12 peces que equivale a un 20%, se encontraron especies de Ectoparásitos del género *Oodinium spp* y *Ascaris spp* y endoparásito tales como: *Toxacara*, *Trematodo spp* *Diphyllobothrium spp*, *Trichostrongylus spp*.

### Declaraciones

**Fondos:** Este estudio no fue financiado.

**Conflicto de intereses:** El autor declaran que no tienen conflicto de interés de ninguna índole.

**Cumplimiento de estándares éticos:** N/A

**Contribuciones de autor:** BYQM: Conceptualización, Metodología, Redacción, Borrador Original, Revisión y Edición, Supervisión, XKDN: Conceptualización, metodología, WJJT: Conceptualización, borrador original, revisión y edición, BDMS: Conceptualización, Metodología, Redacción, Borrador Original, Revisión y Edición, Supervisión.

**Disponibilidad de datos:** El conjuntos de datos analizados en el presente estudio no son de acceso público, pero están disponibles a través del autor correspondiente previa solicitud razonable

## Bibliografía

- Avila, E. J. F., Guerrero, R. M. M., & Serna, F. N. M. (2017). Estrategias para la prevención y control de las enfermedades parasitarias de la tilapia. *Acta Agrícola y pecuaria*, 3(2), 25-31. <https://doi.org/10.30973/aap/2017.3.2/1>
- Aguirre, G. I. (2012). Descripción y caracterización epidemiológica de la parasitofauna de peces ciprínidos de la cuenca alta y media del río Duero. (Tesis), Universidad de Zaragoza). Repositorio institucional de documentos. <https://zaguan.unizar.es/record/9905>
- Acosta Pérez, V. J. O. (2023). Evaluación del perfil parasitario con potencial zoonótico en canales de Tilapia (*Oreochromis spp.*) en el estado de Hidalgo, como base para el diseño de un vehículo de compuestos antiparasitarios como mecanismo de control. (Tesis de doctorado). Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. <http://dgsa.uaeh.edu.mx:8080/bibliotecadigital/handle/231104/3382>
- Banco Central de Nicaragua. (2023). Informe de resultados de reunión del sistema nacional de producción, consumo y comercio, presidente del bcn, Ovidio Reyes r. <https://www.bcn.gob.ni/divulgacion-prensa/informe-de-resultados-de-reuni%C3%B3n-del-sistema-nacional-de-producci%C3%B3n-consumo-y>
- Boyd, C. E., Queiroz, J., Lee, J., Rowan, M., Whitis, G. N., & Gross, A. (2015). Environmental assessment of channel catfish *Ictalurus punctatus* farming in Alabama. *Journal of the World Aquaculture Society*, 31(4), 511-544. <https://doi.org/10.1111/j.1749-7345.2000.tb00903.x>
- Covarrubias, J. C. B., De Jesus Ruiz Velazco Arce, J. M. (2011). Calidad de agua para el cultivo de tilapia en tanques de geomembrana. Dirección de Fortalecimiento a la Investigación, Universidad Autónoma de Nayarit, México. *Revista Fuente*, 8. <http://dspace.uan.mx:8080/handle/123456789/568>
- Calderon Cunya, J. E. (2019). Incidencia de parásitos en el cultivo de tilapia (*Oreochromis niloticus*), en estadio juvenil, en el distrito de La Banda de Shilcayo, provincia y región San Martín. (Tesis de grado). Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto). Repositorio Digital de Ciencias, Tecnología e Innovación de acceso abierto. <https://tesis.unsm.edu.pe/bitstream/11458/4025/1/MED.%20VETERIN.%20-%20Jesus%20Eleuterio%20Calderon%20Cunya.pdf>
- de Oliveira, H. W., & Valdes, S. A. C. (2019). Frequência de micronúcleos em Tilápias *Oreochromis niloticus* (Perciformes, Cichlidae) de pisciculturas no município de Matutina (MG). *Revista do COMEIA*, 1(1), 41-50.
- Elashoff, J.D. & Lemeshow, S. (2005). Sample Size Determination in Epidemiological Studies. In: Ahrens, W., Pigeot, I. (eds) *Handbook of epidemiology*. Springer, Berlin, Heidelberg. [https://doi.org/10.1007/978-3-540-26577-1\\_15](https://doi.org/10.1007/978-3-540-26577-1_15)
- Gobierno de reconciliación y unidad nacional [GRUN]. (2021). Plan Nacional de Lucha contra la Pobreza y para el Desarrollo Humano 2022-2026.
- Gobierno de Reconciliación y Unidad nacional, [GRUN]. (2023). Plan nacional de la Producción, Consumo y Comercio, PNPCC 2023-24.
- Guevara Carranza, I. N., Pérez Segovia, C. E., & Pineda Chacón, J. E. (2016). Endoparásitos helmintos en peces corvina (*Cynoscion stoltzmanni*), róbalo (*Centropomus medius*) y pargo (*Lutjanus guttatus*), en el Puerto de La Libertad de El Salvador. (Tesis). Universidad de El Salvador. Sistema bibliotecario. <https://oldri.ues.edu.sv/id/eprint/13044>

- Herrera, A. M., López, H. S., & Zamora, R. M. (2002). Efecto de la salinidad en el crecimiento de tilapia híbrida *Oreochromis mossambicus* (Peters) × *Oreochromis niloticus* (Linnaeus), cultivadas bajo condiciones de laboratorio. *Veterinaria México*, 33(1), 39-48.
- Hahn-vonHessberg, C. M., Toro, D. R., Grajales-Quintero, A., Duque-Quintero, G. M., & Serna-Urbe, L. (2009). Determinación de la calidad del agua mediante indicadores biológicos y fisicoquímicos, en la estación piscícola, Universidad de Caldas, Municipio de Palestina, Colombia. *Boletín Científico. Centro de Museos. Museo de Historia Natural*, 13(2), 89-105.
- Lemus Gómez, E. G., Mejía Meléndez, A. G., & Rodríguez, M. G. (2016). Prevalencia de parásitos helmintos en peces de agua dulce del embalse Cerrón Grande de El Salvador. (Tesis). Universidad de El Salvador. Sistema bibliotecario. <https://oldri.ues.edu.sv/id/eprint/9463>
- Lemeshow, S., Hosmer, D.W., Klar, J., Lwanga, S.K. (1990). *Adequacy of Sample Size in Health Studies*. World Health Organization
- López Torres, D. J. D. J., García Sánchez, D. A., & Velásquez Mazariego, A. E. (2021). Calidad de agua y carga de helmintos endoparásitos en peces: Tilapia (*Oreochromis spp.*), Guapote Tigre (*Parachromis managuensis*) y Mojarra (*Amphilophus macracanthus*) del Embalse Cerrón Grande. (Tesis). Universidad de El Salvador. Sistema bibliotecario. <https://oldri.ues.edu.sv/id/eprint/25773>
- Martínez-Porchas M, Martínez-Córdova LR, Ramos-Enriquez R (2009). Dinámica del crecimiento de peces y crustáceos. *Rev Electrónica Vet.*, 10(10):1-16.
- Mena-Herrera, A., Sumano-López, H., & Macías-Zamora, R. (2002). Effects of water salinity on the growth of hybrid red tilapia *Oreochromis mossambicus* (Peters) × *Oreochromis niloticus* (Linnaeus), cultured under controlled laboratory conditions. *Veterinaria México*, 33(1), 39-48.
- Morales, G., Blanco, L., Arias, M. L., & Chaves, C. (2004). Evaluación de la calidad bacteriológica de tilapia fresca (*Oreochromis niloticus*) proveniente de la Zona Norte de Costa Rica. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 54(4), 433-437.
- Pantoja, J. O., Sánchez, S., & Hoyos, J. L. (2011). Obtención de un alimento extruido para tilapia roja (*Oreochromis spp.*) utilizando ensilaje biológico de pescado. *Bioteología en el sector agropecuario y agroindustrial*, 9(2), 178-187.
- Quintana Martínez, B. Y. (2023). Evaluación de la calidad de agua, identificación de la presencia de microalgas y agentes patógenos en cultivos de tilapias (*Oreochromis niloticus* y *Oreochromis spp.*) en el Departamento de León, junio-agosto 2022 Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, León. (Tesis de maestría). Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, León. Repositorio institucional, León. <http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/bitstream/123456789/9680/1/252961.pdf>
- Quintero-Jácome, Alejandra & Vega-Velásquez, Luisa & Arévalo-Castro, Jesús & Martínez-López, Alina Patricia. (2023). Taxonomía de peces según su vocación alimenticia. Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, Zootecnia
- Romo Quiñonez, C. R. (2022). Estudio del efecto antiviral de nanopartículas de plata en camarón *Penaeus vannamei* infectado con WSSV. (Tesis de doctorado). Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, SC. <http://dspace.cibnor.mx:8080/handle/123456789/3126>
- Sandoval-Gío, J. J., Rosado-Vallado, M., & Rodríguez-Canul, R. (2013). Efectos individuales de la ciclidogiriasis y estreptococosis inducidas en la bioquímica sanguínea de la tilapia *Oreochromis niloticus*. *Hidrobiológica*, 23(3), 328-339.

Zanolo, R.; Leonhardt, J. H.; Souza, A. T. S and Yamamura, M. H. (2009). Influência do parasitismo por monogéas no desenvolvimento de tilápias-do-nilo (*Oreochromis niloticus*) (Linnaeus, 1757) criadas em sistemas de tanques-rede na represa de Capivara, PR. *Rev. Bras. Parasitol. Vet.*, 18(1):47-52.



**Disponible en:**

<https://portal.amelica.org/ameli/ameli/journal/394/3944609016/3944609016.pdf>

Cómo citar el artículo

Número completo

Más información del artículo

Página de la revista en redalyc.org

Sistema de Información Científica Redalyc  
Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe,  
España y Portugal  
Modelo de publicación sin fines de lucro para conservar la  
naturaleza académica y abierta de la comunicación científica

B. Y. Quintana-Martínez, X. K. Dávila-Narváez,  
W. J. Jirón-Toruño, B. D. Mora-Sánchez

**Ecto y endoparásitos en cultivos de tilapia *Oreochromis niloticus* y *Oreochromis spp***

Ecto and endoparasites in tilapia cultures *Oreochromis niloticus* and *Oreochromis spp*

*Revista Iberoamericana de Bioeconomía y Cambio Climático*  
vol. 9, núm. 18, p. 2258 - 2274, 2023  
Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, León,  
Nicaragua  
[conrado.quiroz@ev.unanleon.edu.ni](mailto:conrado.quiroz@ev.unanleon.edu.ni)

**ISSN-E:** 2410-7980

**DOI:** <https://doi.org/10.5377/ribcc.v9i18.18888>

**Copyright © 2023 Rev. iberoam. bioecon. cambio clim. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua León. (UNAN-León). Area de Conocimiento de Ciencias Agrarias y Veterinarias/ Area Especifica de Agroecología/Centro de Investigacion en Bioeconomía y Cambio climatico (CIByCC).**



**CC BY-NC-SA 4.0 LEGAL CODE**

**Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional.**