



REVISION DE LITERATURA: PREVALENCIA DE PARASITOS EN AGUAS RECREATIVAS DE COLOMBIA EN COMPARACION CON OTROS PAISES

Ángel David Salcedo Pernet
CC 1.143.171.015
Código estudiantil: 201812289179
Correo: angel.salcedo@unisimo.edu.co

Naira Carolina Roa Sabalza
CC 1.049.349.631
Código estudiantil: 201522269672
Correo: nroa6@unisimon.edu.co

Jorge Isaac Jinete Guardela
CC 1.045.761.401
Código estudiantil: 201812290988
Correo: jorge.jinete2@unisimon.edu.co

Trabajo de Investigación del Programa Microbiología

Tutor:
Zamira Elena Soto Varela

Antecedentes: Diferentes trabajos han demostrado la presencia de parásitos en aguas recreativas, dentro de los cuales se pueden citar los siguientes: En el Río Pamplonita de Colombia, Cúcuta, se realizó un estudio en el que se evidenció protozoos del género *Acanthamoeba* y *Naegleria* spp. Un estudio en Venezuela determinó la calidad microbiológica de las aguas recreacionales del parque Las Cocuizas, detectando Trofozoitos y quistes, además de otros parásitos de los géneros *Blastocystis* sp, *Isospora* sp y *Trichuris* sp y además de esto, se encontró una contaminación fecal elevada en las muestras de las aguas estudiadas. En la provincia de Salta, se realizó un estudio en tres ambientes recreativos el cual demostró que la contaminación por parásitos no presentaba disminución estacional significativa en comparación a la contaminación bacteriana. En Malasia y Tailandia se recolectaron muestras en distintos ambientes acuáticos, siendo la mayoría de aguas recreativas, las cuales estaban contaminadas por *Giardia*, *Cryptosporidium*, *Anquilostomas*, *Ascaris*, y *Schistosoma*. En Tajin, China, se realizó una evaluación de las infecciones por protozoos, resultando que en cuarenta y tres (82,7%) y 51 (98,1%) de las muestras de agua había presencia de ooquistes de *Cryptosporidium* y quistes de *Giardia*

Objetivos: El objetivo del presente trabajo fue recopilar información para llevar a cabo una revisión de artículos sobre la prevalencia de parásitos asociados a contaminación de aguas recreativas localizadas en Colombia en comparación a otros países

Materiales y Métodos: Se llevó a cabo una búsqueda de artículos en las bases de datos Science Direct, Springer Link y Google Académico teniendo en cuenta los criterios de búsqueda: Aguas recreativas, parásitos, contaminación, *Giardia*, *Cryptosporidium*, Protista. Se seleccionaron aquellos artículos enfocados en la búsqueda de parásitos en aguas recreativas (ríos, mares, playas, lagos, etc.) a nivel nacional, y a nivel internacional. Se tomaron parámetros de importancia como la ciudad donde se realizaron los estudios, el número de muestras, el tipo de agua, donde se tomaron las muestras y las técnicas utilizadas para la detección de los parásitos, y se ordenaron en cuadros divididos a nivel Nacional e internacional. Con base a los cuadros se realizaron graficas donde se muestra la prevalencia de los parásitos.

Resultados: Los microorganismos que presentaban mayor prevalencia fueron, *Acanthamoeba* spp., y *Naegleria* spp., en tres zonas de Colombia, específicamente en Cúcuta donde *Acanthamoeba* spp. se presentó en un 42,9% y *Naegleria* spp. en un 9,5% de 21 muestras recogidas. En Bolívar se muestra de igual manera *Acanthamoeba* spp en un 7,40% y *Naegleria* spp en un 40%, y por último en Bogotá se presenta *Naegleria* spp en un 0,3% de 5 muestras. A nivel Internacional, en Ecuador se evidenció en un estudio una prevalencia de *Acanthamoeba* spp del 58,60% y *Naegleria fowleri* de 25,30%. En los documentos

internacionales evaluados se observan que el parásito más prevalente en las investigaciones se trata de *Cryptosporidium spp.*

Conclusiones: Este trabajo permitió conocer la prevalencia de parásitos en distintos cuerpos de agua recreativas a nivel nacional en comparación con estudios internacionales, dando a detallar los microorganismos más prevalentes entre los cuales se encontraron *Acanthamoeba spp*, *Cryptosporidium parvum* y *Cryptosporidium spp*, siendo *Acanthamoeba* el parásito con más recurrencia en los documentos encontrados, tanto nacionales como internacionales, sin embargo, la escasez de estudios en los últimos 10 años es notoria, las bases de datos Springer Link y Science Direct demuestran que existen pocas publicaciones, y en Google Académico, a pesar de haber un número mayor de documentos que cumplen con los criterios de búsqueda, siguen siendo insuficientes.

Palabras clave: Aguas recreativas, Parásitos, Técnica, Prevalencia, Colombia.

ABSTRACT

Background: Different studies have shown the presence of parasites in recreational waters, among which the following can be mentioned: In the Pamplonita River of Colombia, Cúcuta, a study was carried out in which protozoa of the genus *Acanthamoeba* and *Naegleria spp.* A study in Venezuela determined the microbiological quality of the recreational waters of the Las Cocuizas park, detecting trophozoites and cysts, as well as other parasites of the genera *Blastocystis sp*, *Isospora sp* and *Trichuris sp* and in addition to this, high fecal contamination was found in the samples of the waters studied. In the province of Salta, a study was carried out in three recreational environments which showed that contamination by parasites did not present a significant seasonal decrease compared to bacterial contamination. In Malaysia and Thailand, samples were collected in different aquatic environments, the majority being recreational waters, which were contaminated by *Giardia*, *Cryptosporidium*, hookworms, *Ascaris*, and *Schistosoma*. In Tajin, China, an evaluation of protozoan infections was carried out, resulting in the presence of *Cryptosporidium* oocysts and *Giardia* cysts in forty-three (82.7%) and 51 (98.1%) of the water samples.

Objective: The objective of this work was to collect information to carry out a review of articles on the prevalence of parasites associated with contamination of recreational waters located in Colombia compared to other countries.

Materials and Methods: An article search was carried out in the Science Direct, Springer Link and Google Scholar databases taking into account the search criteria: Recreational waters, parasites, pollution, *Giardia*, *Cryptosporidium*, Protista. Those articles focused on the search for parasites in recreational waters (rivers, seas, beaches, lakes, etc.) at the national and international level were selected. Important parameters were taken such as the city where the studies were carried out, the number of samples, the type of water, where the samples were

taken and the techniques used for the detection of parasites, and they were arranged in tables divided into National and international. Based on the tables, graphs were made showing the prevalence of parasites.

Results: The microorganisms with the highest prevalence were *Acanthamoeba* spp., And *Naegleria* spp., In three areas of Colombia, specifically in Cúcuta where *Acanthamoeba* spp. it was presented in 42.9% and *Naegleria* spp. in 9.5% of 21 samples collected. In Bolívar *Acanthamoeba* spp is shown in the same way in 7.40% and *Naegleria* spp in 40%, and finally in Bogotá *Naegleria* spp is present in 0.3% of 5 samples. At an international level, in Ecuador a study showed a prevalence of *Acanthamoeba* spp of 58.60% and *Naegleria fowleri* of 25.30%. The international documents evaluated show that the most prevalent parasite in research is *Cryptosporidium* spp.

Conclusions: This work allowed to know the prevalence of parasites in different recreational water bodies at the national level in comparison with international studies, detailing the most prevalent microorganisms among which were *Acanthamoeba* spp, *Cryptosporidium parvum* and *Cryptosporidium* spp, being *Acanthamoeba* the parasite with more recurrence in the documents found, both national and international, however, the shortage of studies in the last 10 years is notorious, the Springer Link and Science Direct databases show that there are few publications, and in Google Scholar, despite if there are a greater number of documents that meet the search criteria, they are still insufficient.

KeyWords: Recreational waters, Parasites, Technique, Prevalence, Colombia.

REFERENCIAS

Alcalá RE, Domínguez CA. Biología de las plantas carnívoras: aspectos ecológicos y evolutivos. Bot Sci. 2017;69(60):59. DOI: 10.17129/botsci.1519

A.L. Galván, A. Magnet, F. Izquierdo, C. Fernández Vadillo, R.H. Peralta, S. Angulo, S. Fenoy, C. del Aguila, A year-long study of *Cryptosporidium* species and subtypes in recreational, drinking and wastewater from the central area of Spain, *Science of The Total Environment*, Volumes 468–469, 2014: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2013.08.053>.

Arli Marlinet Guerrero De Abreu, María Elena García, Julio Román. Enteroparásitos en arena de playa como indicadores de contaminación fecal y su relación con condiciones ambientales en playa Quizandal, Puerto Cabello en marzo-2013- enero 2014. (2015) n 65. https://vitae.ucv.ve/pdfs/VITAE_5162.pdf

Ávila, I., Infante, D., Llovera, V., Álvarez, O., & Briceño, M. (2006). Amibas de vida libre potencialmente patógenas en aguas del parque “Las Cocuizas”, Maracay, Venezuela. *Revista Cubana de Medicina Tropical*, 58(1), 0-0. <http://scielo.sld.cu/pdf/mtr/v58n1/mtr03106.pdf>

Baca, Mamani, Frecia. (2016). Evaluación de *Cryptosporidium* sp. y *Giardia* sp. en el cuerpo lenticó de Piuray por Pruebas de Certeza Parasitológica y PCR en Tiempo Real. UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO. http://repositorio.unsaac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12918/2656/253T20160273_TC.pdf?sequence=3&isAllowed=y

Balderrama-Carmona, A. P., Pablo, G. M., Felipe, M. P. E., Gabriela, U. M. R., Mariana, D. T. L., & Alonso, L. S. L. (2017). Risk Assessment for *Giardia* in Environmental Samples. In *Current Topics in Giardiasis*. IntechOpen. Available from: [https:// DOI: 10.5772/intechopen.70805](https://doi.org/10.5772/intechopen.70805)

Cacciabue DG, Juárez MM, Poma HR, Garcé B, Rajal VB. Cuantificación y evaluación de la estacionalidad de elementos parasitarios en ambientes acuáticos recreativos de la provincia de Salta, Argentina. *Rev Argent Microbiol* [Internet]. 2014;46(2):150–60. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S0325-7541\(14\)70064-1](http://dx.doi.org/10.1016/S0325-7541(14)70064-1)

Carbal Reyes L, Foen Alarcón L, Morales-Aleães M, Orozco-Ugarriza ME. Free-living amoebae isolated from surface water in the municipality of Turbaco, Bolívar, Colombia. *Rev Cubana Med Trop*. 2016;68(1):59–69. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0375-07602016000100006

Dávila, P. G., & Fernández, N. R. (2017). El ciclo biológico de los coccidios intestinales y su aplicación clínica. *Revista de la Facultad de Medicina UNAM*, 60(6), 40-46. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0026-17422017000600040

DECRETO 3930 DE 2010. [PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA] Por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 9ª de 1979, así como el Capítulo II del Título VI -Parte III- Libro II del Decreto-ley 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos y se dictan otras disposiciones. 25 de octubre de 2010.

Duque, Gelvis, Ríos, V. V. Y. (2018, diciembre). *Acanthamoeba* spp. y *Naegleria* spp. aisladas del Río Pamplonita, zona metropolitana de Cúcuta, Colombia. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0375-07602018000300006

Ellison AM, Gotelli NJ. Energetics and the evolution of carnivorous plants - Darwin's “most wonderful plants in the world.” Vol. 60, *Journal of Experimental Botany*. 2009. 19–42 p. <https://doi.org/10.1093/jxb/ern179>

Faust y col., 1939 EC Faust, W. Sawitz, J. Tobie, V. Odom, C. Peres, DR Lincicome Eficiencia comparativa de diversas técnicas para el diagnóstico de protozoos y helmintos en heces. J. Parasitol., 25 (3) (1939), págs.241 – 262 <http://www.scielo.org.co/pdf/iat/v26n1/v26n1a02.pdf>

Fregonesi BM, Machado CS, Aparecida K, Tonani DA. Cryptosporidium e Giardia: desafios em águas de abastecimento público Cryptosporidium and Giardia: challenges in public water. 2012;(December). http://www.saocamilo-sp.br/pdf/mundo_saude/97/09.pdf

Gaspard, P., & Schwartzbrod, J. (1993). Determination of the parasitic contamination of irrigated vegetables. Water science and technology, 27(7-8), 295-302. <https://doi.org/10.2166/wst.1993.0563>

Guerrero. (2014, diciembre). Parásitos patógenos en arena de playa y su relación con condiciones ambientales, en un balneario de Puerto Cabello, Venezuela. Scielo. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1690-46482014000200005

Jaule, Micaela; Avellaneda, María Belén; Funes-Chabán, Macarena; Marini, Vanina Natalia; Laiolo, Jerónimo Presencia de Acanthamoeba spp. en piscinas recreativas al aire libre de la ciudad de Córdoba, Argentina Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana, vol. 55, núm. 1, 2021 <https://www.redalyc.org/journal/535/53566167006/53566167006.pdf>

Jaramillo-Colorado, BE, Arroyo-Salgado, B. & Ruiz-Garcés, LC Plaguicidas organoclorados y parásitos en Mugil incilis recolectados en la Bahía de Cartagena, Colombia. Environ Sci Pollut Res 22, 17475-17485 (2015). <https://doi.org/10.1007/s11356-015-4986-5>

J. Hamburger, XY Xin, RM Ramzy, J. Jourdane, A. Ruppel Un ensayo de reacción en cadena de la polimerasa para detectar caracoles infectados con parásitos Bilharzia (Sc(Schistosomasoni) desde una preparación muy temprana. Am J Trop Med Hyg, 59 (1998), págs. 872 – 876

K Manouchehri, M Asadi, M Hashemzade. (2011, marzo). Detection and Molecular Characterization of Cryptosporidium species in Recreational Waters of Chaharmahal va Bakhtiyari Province of Iran using nested-PCR-RFLP. NCBI. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3279861/>

Korajkic A, Mcminn BR, Harwood VJ. Relationships between Microbial Indicators and Pathogens in Recreational Water Settings. 2018;1–39. doi: 10.3390/ijerph15122842.

Kumar T, Onichandran S, Lim YAL, Sawangjaroen N, Ithoi I, Andiappan H, et al. Comparative study on waterborne parasites between Malaysia and Thailand: A new insight. Am J Trop Med Hyg. 2014;90(4):682–9. doi: [10.4269/ajtmh.13-0266](https://doi.org/10.4269/ajtmh.13-0266)

Laclette, J. P., Bobes, R. J., & Carrero, J. C. (2017). La era posgenómica en el estudio de los helmintos. Ciencia-Academia Mexicana de Ciencias, 68(1), 62-65. https://revistaciencia.amc.edu.mx/images/revista/68_1/PDF/helmintos.pdf

Lalaguaña Et Al. (2019). Determinación de Acanthamoeba spp. y Naegleria fowleri mediante un análisis fenotípico en aguas termales de la provincia de Pichincha-Ecuador. Universidad Central de Ecuador. <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/20074/1/T-UCE-0008-CQU-193.pdf>

LMA Oliveira, HLC Santos, MML Gonçalves, MGM Barreto, JM Peralta Evaluación de la reacción en cadena de la polimerasa como herramienta adicional para el diagnóstico de la infección por Schistosoma mansoni de baja intensidad Diagn Microbiol Infect Dis, 68 (2010, págs. 416 – 420

Loganathan, S., Yang, R., Bath, A., Gordon, C., & Ryan, U. (2012). Prevalence of *Cryptosporidium* species in recreational versus non-recreational water sources. *Experimental parasitology*, 131(4), 399-403. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.exppara.2012.04.015>.

Luisa Carbal Reyes, Linda Foen Alarcón, Marina Morales-Aleães, Mauricio Orozco-Ugarriza. Amebas de Vida Libre aisladas en aguas superficiales del municipio de Turbaco, Bolívar-Colombia 2016;68 http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0375-07602016000100006

Lx T. La Calidad de las Aguas en el Curso Superior y Medio Superior and Medium Water Quality in Traiguén River. IX. 2009;75–84. DOI:[10.4067/S0718-07642009000400009](https://doi.org/10.4067/S0718-07642009000400009)

Maya, C., Torner-Morales, F. J., Lucario, E. S., Hernández, E., & Jiménez, B. (2012). Viability of six species of larval and non-larval helminth eggs for different conditions of temperature, pH, and dryness. *Water research*, 46(15), 4770-4782. doi: 10.1016/j.watres.2012.06.014.

Molleda Martínez, P. y Ramos Caicedo, A. (2016). Identificación y Cuantificación de Huevos de Helmintos en el Estuario y Río Atacames, Esmeraldas, Ecuador. *Revista Científica Hallazgos21*, 1(2), 101- 112. Recuperado de <http://revistas.pucese.edu.ec/hallazgos21>

Olivas-Enriquez, Evangelina, Flores-Margez, Juan Pedro, Serrano-Alamillo, Mónica, Soto-Mejía, Eréndira, Iglesias-Olivas, Jaime, Salazar-Sosa, Enrique, & Fortis-Hernández, Manuel. (2011). Indicadores fecales y patógenos en agua descargada al Río Bravo. *Terra Latinoamericana*, 29(4), 449-457. Recuperado en 16 de noviembre de 2021, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S018757792011000400449&lng=es&tlng=es.

Ortiz C. Parasitos em amostras de água de piscinas e em hortaliças: Desafios de detecção por métodos parasitológicos ou moleculares. *J Chem Inf Model*. 2017;53(9):1689–99.

Outline C. *The Science of Biology*. 1831.

Prüss-Üstün A, Bos R, Gore F, Bartram J. Safer water, better health. *World Heal Organ* [Internet]. 2008;53. Available from: http://www.who.int/quantifying_ehimpacts/publications/saferwater/en/

Richard RL, Ithoi I, Azlan M, Majid A, Yusoff W, Sulaiman W, et al. Monitoring of Waterborne Parasites in Two Drinking Water Treatment Plants: A Study in Sarawak, Malaysia. 2016 doi: 10.3390/ijerph13070641.

Rojas, W. (2017). Evaluación De La Calidad De Agua Del Estero Salado Para Fines Recreativos Mediante Contacto Secundario, Entre Los Puentes Zigzag Y 5 De junio. Universidad de Guayaquil. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/21033>

Ronaldi S. Araújo, Milena Dropa, Licia N. Fernandes, Terezinha T. Carvalho, Maria Inês Z. Sato, Rodrigo M. Soares, Glavur R. Matté y Maria Helena Matté. Caracterización genotípica de *Cryptosporidium hominis* a partir de muestras de agua en São Paulo, Brasil. 2011 doi: 10.4269/ajtmh.2011.10-0449

Rosado-García, F. M., Guerrero-Flórez, M., Karanis, G., Hinojosa, M. D. C., & Karanis, P. (2017). Water-borne protozoa parasites: the Latin American perspective. *International Journal of Hygiene and Environmental Health*, 220(5), 783-798. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ijheh.2017.03.008>.

Ryan y col., 2019 U. Ryan, Ryan, Hijawi, Y. Feng, L. Xiao Giardia: un parásito transmitido por los alimentos que no se informa En t. J. Parasitol. , 49 (2019) , pp. - 11 , 10.1016 / j.ijpara.2018.07.003

Sánchez Ortega, C. (2017). Detección y caracterización molecular de los parásitos de interés en salud pública: Giardia duodenalis, Cryptosporidium spp., Cyclospora cayetanensis, Toxoplasma gondii y Entamoeba histolytica, en agua cruda y tratada de cuatro plantas potabilizadoras del Departamento de Nariño (Colombia). Universidad Nacional de Colombia. <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/64105/Tesis%20de%20Maestr%C3%A1nchez.pdf?sequence=1>

Sasdekumar Loganathan, Rongchang Yang, Andrew Bath, Cameron Gordon, Una Ryan, Prevalence of Cryptosporidium spp in recreational versus non-recreational water sources, Experimental Parasitology, Volume 131, Issue 4, 2012, Pages 399-403, : <https://doi.org/10.1016/j.exppara.2012.04.015>

Shuval H. Estimating the global burden of thalassogenic diseases: human infectious diseases caused by wastewater pollution of the marine environment. J Water Health [Internet]. 2003 Jun 1;1(2):53–64. Available from: <https://iwaponline.com/jwh/article/1/2/53/1828/Estimating-the-global-burden-of-thalassogenic>

Supplies W. WATER QUALITY AND TREATMENT A Handbook of Community.

Traviezo et al. (2017, 30 octubre). Presencia de enteroparásitos en aguas del río turbio, Estado Lara, Venezuela. UH Ciencias de la salud. <https://www.uhsalud.com/index.php/revhispano/article/view/255/16>

V CM. El dilema ético de la fluoración del agua potable. 2007;1487–93.

Vega, L., Jaimes, J., Morales, D. et al. Microbial Communities' Characterization in Urban Recreational Surface Waters Using Next Generation Sequencing. Microb Ecol 81, 847–863 (2021). <https://doi.org/10.1007/s00248-020-01649-9>

Xiao, S., Yin, P., Zhang, Y., Zhao, X., Sun, L., Yuan, H., ... & Hu, S. (2018). Occurrence, genotyping, and health risk of Cryptosporidium and Giardia in recreational lakes in Tianjin, China. Water research, 141, 46-56. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.watres.2018.05.016>.