

CAPÍTULO I

Enfermedades entéricas en humanos causadas por Bacterias gram negativas transmitidas por agua potable - Revisión sistemática

Enteric diseases in humans caused by gram- negative bacteria transmitted by drinking water - Systematic Review

• • •

Urgiles J., Arias M., González C., Matute J., Muñoz J., Pauta C., Rodríguez A.

Urgilés Beltrán Juan Sebastián¹

<https://orcid.org/0000-0003-1094-3398>

juan.urgiles@ucacue.edu.ec

Arias Peláez María Cristina¹

<https://orcid.org/0000-0003-0206-7375>

maria.arias@ucacue.edu.ec

González González Camila Raquel, Matute Aguiar Joselyn Nayeli, Muñoz Gia Jordy
Andrés, Pauta Lliguichuzhca Christopher Valentín, Rodríguez Verdugo Alejandra
Valentina²

¹ Docente de la Carrera de Medicina, Universidad Católica de Cuenca sede Azogues

² Estudiantes de la Carrera de Medicina, Universidad Católica de Cuenca sede Azogues

DOI: <https://doi.org/10.58995/lb.redlic.11.96>



INTRODUCCIÓN

El agua potable sin duda ha sido uno de los mayores aportes de la humanidad al desarrollo de la civilización humana, debido a los beneficios que presenta ante el incremento de la contaminación de fuentes hídricas naturales como lagos y ríos (1). Pero como es de conocimiento general, la calidad del agua potable no es tan buena en varios sectores, ciudades o países como se cree, debido a varios factores, esto hace que, los consumidores eventualmente tengan problemas de salud provocados por agentes químicos o microbianos que alteran la composición del agua.

Esto ha permitido que, varias enfermedades como paludismo, cólera, diarrea, entre otras que no solo han afectado al organismo sino incluso han sido y en algunos casos son aún factores prevalentes de muerte, especialmente en los países donde el agua potable aun no es una realidad (2).

De acuerdo con Tudela (3) el gradual crecimiento demográfico ha hecho que, el hombre busque mejorar su calidad de vida a través del acceso al agua potable de forma tal que, se han creado varios mecanismos para convertir el agua de las fuentes hídricas en apta para el consumo humano. Se estima que, al menos unos 768 millones de personas todavía carecen de acceso a una fuente adecuada de agua potable y el 40 % de estas se encuentra en países de África, es por ello que no es sorpresa escuchar de frecuentes epidemias o el aumento de muertes sobre todo infantil a causa de enfermedades entéricas transmitidas por alimentos (ETA) relacionadas al consumo de agua no potabilizada contaminada por bacterias gram negativas (4).

Sin duda, el agua potable ofrece grandes beneficios para el mejoramiento de la salud de los seres humanos, no se encuentra exenta de bacterias que pueden causar varias

enfermedades, esto debido a varios factores entre los cuales se puede mencionar: instalaciones deficientes, procesos inadecuados, contaminación de las fuentes de almacenaje del agua, entre otros, lo que hace que su calidad no sea la más óptima en varios países o ciudades del mundo (5).

MARCO TEÓRICO

Tal como lo menciona Sandoval (6) quien en un estudio detectó que, el 93% de las personas que entrevistó manifestaron que, el agua potable tiene un grado de contaminación que va de regular a muy alta, por lo cual siguieron la urgencia de llevar a cabo mejoras en el servicio el agua potable para evitar enfermedades de tipo ETA.

De acuerdo con la organización Mundial de la Salud (OMS), el agua potable microbiológicamente contaminada puede provocar muchas enfermedades tales como la Salmonella o la diarrea. Se calcula que las bacterias existentes en la misma causan alrededor de 485.000 muertes por diarrea cada año, siendo los niños quienes constituyen las víctimas principales (7).

Esto hace que, el análisis de la presencia de estas bacterias en la composición del agua potable sea tema de investigación, sobre todo por la resistencia que tienen y la inadvertida forma de contagio, lo que la hace potencialmente peligrosa para los seres humanos. Si algo nos ha enseñado la actual pandemia es que, existen peligros internos que pueden acabar con la vida humana antes que una guerra o armas de destrucción masiva.

Es por ello que, el objetivo de esta investigación es establecer cuáles son las enfermedades entéricas en los seres humanos causadas por bacterias gram negativas transmitidas por agua potable, para ello se realizó una revisión sistemática acerca de la contaminación del agua potable con bacterias gram negativas, para analizar los riesgos que produce el consumo de agua potable con bacterias gram negativas en los seres humanos y determinar las enfermedades entéricas que resultan del consumo de agua potable contaminada con estas bacterias.

Esto permitirá conocer cuáles son los factores de riesgo ante la presencia de dichas bacterias y cuáles son las patologías que producen la presencia de las bacterias gram negativas en el agua potable. Tomando como referencia la relación entre las

enfermedades entéricas transmitidas por el agua potable y las bacterias gram negativas como la *Escherichia coli* y la *Salmonella*.

Como es de conocimiento general, la calidad del agua potable no es tan buena en varias ciudades o países como se cree, debido a varios factores de contaminación, esto hace que, los consumidores eventualmente tengan problemas de salud provocados por agentes químicos o microbianos que alteran la composición del agua (8).

En este último caso, bacterias como las gram negativas se encuentran presentes en el agua potable producto de la presencia de residuos fecales que se mezclaron en las fuentes de agua y que al tener un alto grado de resistencia a los agentes descontaminantes hace que al ser ingeridos a través del agua provoquen enfermedades entéricas como cólicos abdominales, diarrea y en algunos casos se puede presentar el síndrome hemolítico-urémico (SHU) que de no ser detectado o tratado a tiempo puede causar graves daños a la persona, situación que es analizada por varios estudios (9).

Tal es el caso de, Franco (11) quien realizó un estudio acerca de la susceptibilidad antimicrobiana de enterobacterias y bacterias gram negativas que se encontraban en la red de distribución de agua potable en un centro hospitalario de Bogotá. Dando como resultado la presencia de bacterias gram negativas como la *Bacillus cereus* en el agua potable que se utiliza en la clínica para la preparación de los alimentos crudos y cocidos.

Mientras que, Ávila et al. (12) realizaron una investigación a fin de establecer la calidad bacteriológica del agua de consumo del municipio de San Miguel de Colombia. Para ello se tomó 12 muestras de agua, donde los resultados demostraron la presencia de coliformes totales y *Escherichia coli*. Concluyendo que esta no es apta para el ser humano debido a las potenciales enfermedades que puede causar.

Por su parte, Morillo et al., (10) realizaron una evaluación de las enfermedades transmitidas por el consumo de agua contaminada en un caserío del cantón Tulcán. Los resultados mostraron la presencia de algunas bacterias gram negativas como la *E. coli* y *Salmonella* que provocaron enfermedades como dolor abdominal, estreñimiento y diarrea con moco y sangre.

METODOLOGÍA

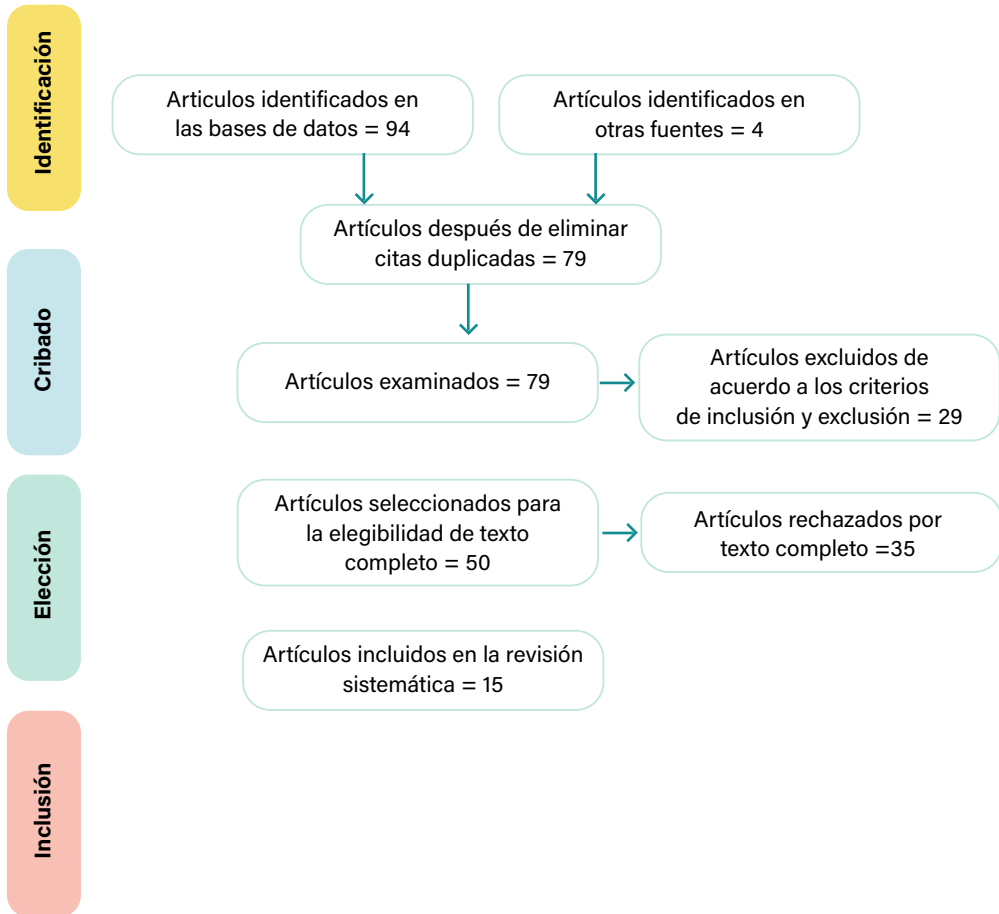
Para este estudio se realizó una investigación bibliográfica – descriptiva y de revisión sistemática relacionada con las enfermedades entéricas provocadas por las bacterias gram negativas en el agua potable. Para lo cual se establecieron estrategias de búsqueda tomando en consideración algunas bases de datos científicas como Google Académico, Scielo, PubMed, Redalyc y Medline, donde se usaron las palabras clave: enfermedades entéricas, bacterias gram negativas, agua potable, infecciones TEA, mismas que fueron combinadas con el uso de los operadores lógicos booleanos AND y OR. Al ser la investigación una revisión sistemática, se utilizó la guía de revisión Prisma.

Para la recolección de la información, se procedió al análisis sistemático de varios artículos a través del uso de la guía de la evaluación Prisma 2020, en donde se toman en consideración datos como: año de publicación, tipo de estudio, resultados y conclusiones, relacionados con la pregunta PICO.

Para evaluar la calidad de los datos de los artículos se tomó en consideración el test de evaluación PRISMA 2020, posteriormente se tomó en consideración datos como el autor, tipo de estudio, objetivo, resultado y conclusión, que fueron abstraídos según la pregunta PICO.

El proceso de selección de los artículos se representa por medio del diagrama de flujo de Prisma como se puede observar en la figura 1.

Figura 1. Diagrama de flujo de selección de artículos



Elaborado por: González C., Matute J., Muñoz J., Pauta C., Rodríguez A.

RESULTADOS

Luego de realizar el proceso de selección de artículos según lo determinado en la guía PRISMA, los criterios de inclusión y exclusión y las estrategias de búsqueda se han podido determinar la validación de 15 artículos para esta investigación (**Anexo1**).

Al establecer una relación con las bases de datos analizadas, se pudo encontrar 4 artículos en Redalyc, 4 en Google Académico, 2 en Scielo y 1 artículo en otras bases de datos como: Dialnet, Hindawui, Elsevier, MDPI y PubMed.

En lo que tiene que ver con los años de publicación, se encontraron 2 artículos publicados en el 2017, 5 en el 2018, 3 en el 2019 y 5 en el 2020. Esto da a conocer que, en los años 2018 y 2020 se realizan más investigaciones acerca de las bacterias gram negativas en relación con el agua potable. Los temas que más abarcaron estos estudios se relacionaron con bacterias como la Salmonella y E. coli, enfermedades entéricas como diarreas o gastroenteritis, así también factores relacionados con la calidad del agua potable.

Existe una relación entre el agua de consumo humano y las enfermedades, ya que, los microorganismos como los estreptococos, son agentes etiológicos de un gran número de síndromes infecciosos, los cuales disminuyen la calidad del agua y facilitan la propagación de dichas enfermedades entéricas. El agua podría representar una fuente de contaminación microbiológica directa para la salud humana provocando riesgos asociados con las distintas fuentes de agua potable.

DISCUSIÓN

Las bacterias gram negativas son el factor prevalente de las enfermedades entéricas, a pesar de que el consumo mayoritario es de agua potable, esto no impide que sea una fuente de este tipo de bacterias.

Para Piguave et al. (13) la calidad del agua de consumo humano es determinante para conservar la salud pública, sin embargo, cuando se contamina puede provocar enfermedades entéricas, como infecciones gastrointestinales. A esto, Ríos et al. (14) y Arenas et al. (15) concuerdan debido a que, en sus estudios sobre los patógenos

en el agua, encontraron bacterias gram negativas como la *Escherichia coli* que podrían desencadenar este tipo de enfermedades.

Por su parte, Fernández y del Pozo (16) en su estudio para identificar los estreptococos como agentes etiológicos presentes en el agua, encontraron bacterias gram negativas que provocaban diversas infecciones en la población local. Por su parte, Marcillo et al. (17) en su estudio, identificaron a la *Salmonella* en muestras de agua de consumo humano y que provocaron varias enfermedades. Algo que Piguave et al. (18) comparten debido a que en su estudio acerca de la etiología de la diarrea infecciosa en niños de Shushufindi encontraron la misma bacteria en las muestras de agua que consume la población.

Por su parte, Elías et al. (19) realizaron una investigación para establecer la relación entre la calidad bacteriológica del agua para el consumo humano y la EDA, en el distrito de Rázuri, determinando que a pesar de que se comprobó que el agua es 100% potable, se encontraron algunos casos con presencia de bacterias. Algo que, Delgado et al. (20) afirman, pues, al analizar la calidad microbiológica de ensaladas crudas preparadas con agua contaminada y expendidas en puestos ambulantes de comida rápida de Maracaibo, encontraron bacterias como *Salmonella* y *E. coli*. Así como, Cabezas (21) quien menciona que el agua potable que reciben las zonas rurales tiene una calidad inferior, lo que condiciona la presencia de enfermedades infecciosas relacionadas como las diarreas, la malaria y la hepatitis.

Por su parte, Brousett et al (22) al verificar la calidad fisicoquímica y microbiológica de agua de la población Chullunquiani, demostraron que el agua potable no cumple con las normativas microbiológicas al encontrar bacterias gram negativas como la *E. coli*. De la misma forma, Quintero et al. tomaron muestras del agua de cuatro balnearios y Odonkor y Mahami (24) obtuvieron muestras de las fuentes de agua potable en el distrito Dangme West de Ghana respectivamente y también revelaron recuentos de *E. coli* significativamente altos en las fuentes de agua.

Por su parte, Park et al. (25) realizaron un estudio para determinar las correlaciones entre la presencia de diarrea, dolor abdominal y náuseas y la bacteria *E. coli*, estableciendo que el brote de las enfermedades se dio por el consumo de agua en el campamento infantil. Algo similar encontraron, Potgieter et al. (26) en las fuentes de agua potable que utilizan las comunidades rurales del distrito de Vhembe de

Sudáfrica, descubriendo bacterias *E. coli* patógena y *Salmonella*. Al igual que, Lim et al. (27) quienes demostraron que la intoxicación de varios niños fue provocada por la bacteria *E. coli* presente en el agua que se sirvió en la cafetería de la escuela

CONCLUSIONES

Al término de la revisión sistemática, los resultados de las investigaciones analizadas han proporcionado la información para establecer las siguientes conclusiones:

La contaminación del agua potable por bacterias gram negativas es posible debido a la presencia de varios factores que tienen que ver con la calidad del agua que se distribuye en las ciudades, disminuyendo la calidad en las zonas rurales, donde se ha detectado la presencia de restos de heces y basura en su tubería, lo que incide en la aparición de las bacterias tales como: la *Salmonella*, y la *E. coli*.

El principal riesgo de consumir agua potable con bacterias gram negativas en los seres humanos son las enfermedades entéricas, mismas que afectan principalmente a los niños, al tener un sistema inmunológico más bajo, sobre todo en las zonas marginales donde la potabilización del agua en ocasiones es de forma artesanal. Dentro de las enfermedades entéricas que resultan del consumo de agua potable contaminada con bacterias gram negativas se encuentran: hepatitis, gastroenteritis, meningitis, encefalitis, afecciones respiratorias y cutáneas, diabetes.

REFERENCIAS

1. Escolero O, Kralisch S, Martínez S, Perevochtchikova M. Diagnóstico y análisis de los factores que influyen en la vulnerabilidad de las fuentes de abastecimiento de agua potable a la Ciudad de México, México. Bol. Soc. Geol. Mex. 2016; 68(3): 409-427. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-33222016000300409&lng=es&tlng=es.
2. Gastañaga M. Agua, saneamiento y salud. Rev. perú. med. exp. salud publica. 2018; 35(2): 181-182. doi: <http://dx.doi.org/10.17843/rpmesp.2018.352.3732>.
3. Tudela J. Estimación de beneficios económicos por el mejoramiento del sistema de tratamiento de aguas residuales en la ciudad de Puno (Perú). Desarro. soc. [Internet]. 2017;(79):189-237. doi:<https://doi.org/10.13043/DYS.79>.
4. Obando J, Mora E, Liévano L, Hernández M, Cárdenas D. La calidad del agua y su impacto social. Rev. Espacios [Internet]. 2019; 40(43) Disponible en: <https://www.revistaespacios.com/a19v40n43/a19v40n43p13.pdf>.
5. Bolaños J, Cordero G, Segura G. Determinación de nitritos, nitratos, sulfatos y fosfatos en agua potable como indicadores de contaminación ocasionada por el hombre, en dos cantones de Alajuela (Costa Rica). Tecnología en Marcha [Internet]. 2017; 30(4): 15-27. doi:<https://dx.doi.org/10.18845/tm.v30i4.3408>.
6. Sandoval F, Valdivia R, Cuevas C, Hernández J, Medellín J, Hernández A. Valoración económica del agua potable en la delegación Iztapalapa, D. F. Rev. Mex. Ciencias Agrícolas [Internet]. 2016; 7(6): 1467-1475. doi: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=263148193019>.
7. OMS. Organización Mundial de la Salud. [Online].; 2022. Disponible en:<https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/drinking-water>.
8. Villena J. Jorge Alberto Villena. Rev. perú. med. exp. salud publica [Internet]. 2018; 35(2): 304-308. doi:<http://dx.doi.org/10.17843/rpmesp.2018.352.3719>.

9. Peranovich A. Enfermedades transmitidas por el agua en Argentina y Brasil a principios del siglo XXI. *Saúde Soc. São Paulo* [Internet]. 2019; 28(2): 297-309. doi:<https://doi.org/10.1590/S0104-12902019180378>.
10. Franco V. Suceptibilidad antimicrobiana de enterobacterias y bacterias gram negativas en red de distribución de agua potable en un centro hospitalario de la ciudad de Bogotá. Tesis de grado. Bogotá: Universidad de los Andes; 2017.
11. Ávila S, Estupiñán S, Díaz L. Calidad bacteriológica del agua Vereda El Charco, San Miguel de Sema, Boyacá- Colombia. *Nova* [Internet]. 2016; 14(25): 139-145. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1794-24702016000100011&lng=en
12. Morillo J, Vega V, Sánchez B. Enfermedades transmitidas por el consumo de agua de mala calidad. *Rev. Universidad y Sociedad*. 2021; 13(2): 513-520. Disponible en: <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/download/2341/2311/>.
13. Piguave J, Castellano M, Macías A. Calidad microbiológica del agua subterránea como riesgo epidemiológico en la producción de enfermedad diarreica infantil. *Revisión Sistemática. Kasmera*. 2019;47(2): 153-173. doi:<https://doi.org/10.5281/zenodo.3556409>.
14. Ríos S, Agudelo R, Gutiérrez L. Patógenos e indicadores microbiológicos de calidad del agua para consumo humano. *Rev. Fac. Nac. Salud Pública* [Internet]. 2017; 35(2):236-47. doi:<https://doi.org/10.17533/udea.rfns.p.v35n2a08>.
15. Arenas N, Abril D, Melo V. Evaluación de la calidad del agua para uso agropecuario en predios ganaderos localizados en la región del Sumapaz (Cundinamarca, Colombia). *Arch Med Manizales* [Internet]. 2017; 17(2): 319-5. doi:<https://doi.org/10.30554/archmed.17.2.1979.2017>.
16. Fernández M, del Pozo J. Infecciones por estreptococos. *Medicine* [Internet]. 2018; 12(49): 2883-2889. doi:<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6349608>.

17. Marcillo C, Murillo A, Peñaherrera M, Parrales I. Síndrome diarreico infeccioso causado por Salmonella spp. RECIMUNDO [Internet]. 2019; 3(3): 493-08. doi: [https://doi.org/10.26820/recimundo/3.\(3\).septiembre.2019.493-508](https://doi.org/10.26820/recimundo/3.(3).septiembre.2019.493-508).
18. Piguave J, Castellano M, Pionce M, Ávila J. Etiología de la diarrea infantil en Shushufindi, Ecuador. Ksmera. 2019;47(1): 21-28. doi:<https://www.redalyc.org/journal/3730/373061540005/html/>.
19. Elías J, Avalos C, Medrano J. Calidad bacteriológica del agua para consumo humano y enfermedad diarreica aguda en el Distrito de Rázuri. Provincia de Ascope. La Libertad-Perú. Puriq [Internet]. 2020; 2(1): 3-15. doi:<https://doi.org/10.37073/puriq.2.1.69>.
20. Delgado A, Toledo L, Quintero Y, Ávila Y. Calidad microbiológica de ensaladas crudas que se expenden en puestos ambulantes de comida rápida de la ciudad de Maracaibo-Venezuela. Ksmera. 2018; 46(2): 116-126. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=373061528003>.
21. Cabezas C. Enfermedades infecciosas relacionadas con el agua en el Perú. Rev. perú. med. exp. salud publica [Internet]. 2018; 35(2): 309-316. doi:<http://dx.doi.org/10.17843/rpmesp.2018.352.3761>.
22. Brousett M, Chambí A, Mollocondo M, Aguilar L, Lujano. Evaluación Físico-Química y Microbiológica de Agua para Consumo Humano Puno - Perú. FER [Internet]. 2018; 15(15): 47-68. Disponible en: https://fidesetratio.ulasalle.edu.bo/ind_ex.php/fidesetratio/article/view/42.
23. Quintero A, Fragoso P, Olivieri G. Calidad bacteriológica del agua de cuatro balnearios del municipio de Valledupar (Colombia). Información tecnológica. 2021; 32(4): 31-38. doi:<https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642021000400031>.
24. Odonkor S, Mahami T. Escherichia coli as a Tool for Disease Risk Assessment of Drinking Water Sources. Int. J. Microbiology. 2020; 20(20): 7-18. doi:<https://doi.org/10.1155/2020/2534130>.
25. Park J, Kim J, Kim S, Kwak H. A waterborne outbreak of multiple diarrhoeagenic Escherichia coli infections associated with drinking water at a school

- camp. *Int. J. Infectious Diseases*. 2018; 66: 40-50. doi:<https://doi.org/10.1016/j.ijid.2017.09.021>.
26. Potgieter N, Karambwe S, Mudau L, Barnard T, Traore A. Human Enteric Pathogens in Eight Rivers Used as Rural Household Drinking Water Sources in the Northern Region of South Africa. *Int. J. Environ. Res. Public Health* [Internet]. 2020; 17(6): 2079.
 27. Lim M, Kim J, Acharya D, Bajgain B. A Diarrhoeagenic Enteropathogenic *Escherichia coli* (EPEC) Infection Outbreak That Occurred among Elementary School Children in Gyeongsangbuk-Do Province of South Korea Was Associated with Consumption of Water-Contaminated Food Items. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. 2020; 17(9): 3149. doi:10.3390/ijerph17093149.

ANEXOS

Anexo 1: Caracterización de los artículos con sus respectivos autores

N°	Autor (es)	Año	Nombre del documento	Publicado en	Temáticas abordadas	Idea central	URL-enlace
1	Piguave et al.	2019	Calidad microbiológica del agua subterránea como riesgo epidemiológico en la producción de enfermedad diarreica infantil. Revisión Sistemática	Redalyc	Calidad del agua, riesgo epidemiológico y enfermedades diarreicas	Existe una relación entre el agua de consumo humano y la enfermedad diarreica.	10.5281/zenodo.3556409
2	Ríos et al.	2017	Patógenos e indicadores microbiológicos de calidad del agua para consumo humano	Google académico	Contaminación microbiana del agua, enfermedades entéricas	Los microorganismos disminuyen la calidad del agua y facilita la propagación de enfermedades entéricas	10.17533/udea.rfnsp.v35 n2a08
3	Arenas et al.	2017	Evaluación de la calidad del agua para uso agropecuario en predios ganaderos localizados en la región del Sumapaz (Cundinamarca, Colombia)	Redalyc	Calidad del Escherichia coli contaminación microbiológica del agua	El agua podría representar una fuente de contaminación microbiológica directa para la salud humana Escherichia coli contaminación microbiológica del agua	https://doi.org/10.30554/archmed.172.1979.2017
4	Fernández Pozo	2018	Infecciones por estreptococos	Dialnet	Enfermedades por estreptococos	Los estreptococos son agentes etiológicos de un gran número de síndromes infecciosos	https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6349608
5	Marcillo et al.	2019	Síndrome diarreico Infeccioso causado por Salmonella spp	Google académico	Enfermedades entéricas, salmonela	La salmonella y su transmisión por el agua	10.26820/recimundo/3.(3).septiembre.2019.493-508

Cont. Anexo 1: Caracterización de los artículos con sus respectivos autores

N°	Autor (es)	Año	Nombre del documento	Publicado en	Temáticas abordadas	Idea central	URL-enlace
6	Piguave et al.	2019	Etiología de la diarrea infantil en Shushufindi, Ecuador	Redalyc	Diarrea infecciosa y Salmonella	Relación de la diarrea infecciosa y la salmonella	https://www.redalyc.org/journal/3730/373061540005/html/
7	Elías et al.	2020	Calidad bacteriológica del agua para consumo humano y enfermedad diarreica aguda en el distrito de Rázuri, Provincia de Ascope La Libertad-Perú	Google académico	Calidad bacteriológica, enfermedad diarreica aguda	Calidad bacteriológica del agua para consumo humano y la enfermedad diarreica aguda	https://doi.org/10.37073/purq.2.1.69
8	Delgado et al.	2018	Calidad microbiológica de ensaladas crudas que se expenden en puestos ambulantes de comida rápida de la ciudad de Maracaibo- Venezuela	Redalyc	Enfermedades entéricas, salmonella, Escherichia coli	Enfermedades entéricas transmitidas por bacterias gram negativas en agua	https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=373061528003
9	Cabezas	2018	Enfermedades infecciosas relacionadas con el agua en el Perú	Scielo	Fuentes de agua potable, enfermedades entéricas	Desigualdades en consumo de agua potable y enfermedades entéricas	10.17843/rpmesp.2018.352.3761
10	Brousett et al.	2018	Evaluación Físico-Química y Microbiológica de Agua para Consumo Humano Puno Perú	Google académico	calidad de agua para consumo humano, bacterias coliformes	Relación entre la calidad del agua y las bacterias	https://fidesetratio.ulasalle.edu.bo/index.php/fidesetratio/article/view/42
11	Quintero et al.	2020	Calidad bacteriológica del agua de cuatro balnearios del municipio de Valledupar (Colombia)	Scielo	Contaminación bacteriológica, E. coli	Concentraciones E. coli en el agua	http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642021000400031

Cont. Anexo 1: Caracterización de los artículos con sus respectivos autores

N°	Autor (es)	Año	Nombre del documento	Publicado en	Temáticas abordadas	Idea central	URL-enlace
12	Odonkor y Mahami	2020	Escherichia coli as a Tool for Disease Risk Assessment of Drinking Water Sources	Hindawi	Enfermedades entéricas, agua potable	Riesgos para la salud asociados con las fuentes de agua potable	https://doi.org/10.1155/2020/2534130
13	Park et al.	2018	A water borne outbreak of multiple diarrhoea agenic Escherichia coli infections associated with drinking water at a school camp	Elsevier	E. coli enteroagregativa, síntomas de gastroenteritis	Relación entre consumo de agua potable y Escherichia coli	https://doi.org/10.1016/j.ijid.2017.09.021
14	Potgieter et al.	2020	Human enteric pathogens in eight rivers used as rural household drinking water sources in the northern region of South Africa	MDPI	Uso de agua ambiental, patógenos entéricos	Presencia de Salmonella y E. coli en agua de consumo humano	https://doi.org/10.3390/ijer-ph17062079
15	Lim et al.	2020	A Diarrhoea agenic Enteropathogenic Escherichia coli (EPEC) Infection Outbreak That Occurred among Elementary School Children in Gyeongsangbuk-Do Province of South Korea Was Associated with Consumption of Water-Contaminated Food Items	PubMed	Enfermedades entéricas e intoxicación de alimentos por agua	Intoxicación de alimentos por agua contaminada bacterias gram negativas	10.3390/ijer-ph17093149

Elaborado por: González C., Matute J., Muñoz J., Pauta C., Rodríguez A.

