



Efectos del consumo de agua contaminada en la calidad de vida de las personas

Effects of drinking contaminated water on people's quality of life

Efeitos do consumo de água contaminada na qualidade de vida das pessoas

Angelita Dolores de Jesús Ramos-Mancheno ^I

aramos@stanford.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0003-2612-0935>

Correspondencia: aramos@stanford.edu.ec

Ciencias de la Salud
Artículo de Investigación

* **Recibido:** 30 de noviembre de 2023 * **Aceptado:** 22 de diciembre de 2023 * **Publicado:** 04 de enero de 2024

- I. Doctora Bioquímica-Farmacéutica. Especialista en Gerencia y Planificación Estratégica en Salud. Magister en Gerencia de Salud para el desarrollo Local. Docente del Instituto Superior Tecnológico Stanford. Riobamba, Ecuador.

Resumen

El disponer de agua segura para el consumo humano es la meta de todos los países, sin embargo, su calidad se ve afectada por factores relacionados con la contaminación del medioambiente y aquellos derivados de la actividad antropogénica, algunos con mayor incidencia que otros, dependiendo de la zona geográfica de estudio y con efectos patológicos para el hombre. Se tiene como objetivo determinar los efectos del agua contaminada en la salud y la calidad de vida de las personas. Método: revisión sistemática de artículos científicos seleccionados desde cinco años atrás y relacionados o investigados en revistas indexadas entre ellas: Medline, Scielo, PubMed, Scopus. En los resultados, se evidenciaron datos relevantes luego de los análisis de laboratorio referidos al agua contaminada por microorganismos, parásitos, residuos tóxicos y las manifestaciones clínicas por su ingesta principalmente la enfermedad diarreica aguda. En las conclusiones se evidencia que los contaminantes principales del agua de consumo humano son las heces del hombre y animales y/o de las aguas servidas que afectan a las vertientes y ríos, siendo los principales, las bacterias Coliformes.

Palabras Clave:

Abstract

Having safe water for human consumption is the goal of all countries, however, its quality is affected by factors related to environmental pollution and those derived from anthropogenic activity, some with a greater incidence than others, depending on the geographical area of study and with pathological effects for man. The objective is to determine the effects of contaminated water on people's health and quality of life. Method: systematic review of scientific articles selected from five years ago and related or researched in indexed journals including: Medline, Scielo, PubMed, Scopus. In the results, relevant data were evident after laboratory analyzes referring to water contaminated by microorganisms, parasites, toxic residues and clinical manifestations due to their ingestion, mainly acute diarrheal disease. The conclusions show that the main contaminants in water for human consumption are human and animal feces and/or sewage that affect springs and rivers, the main ones being Coliform bacteria.

Keywords:

Resumo

Ter água potável para consumo humano é o objetivo de todos os países, no entanto, a sua qualidade é afetada por fatores relacionados com a poluição ambiental e aqueles derivados da atividade antrópica, alguns com maior incidência que outros, dependendo da área geográfica de estudo e com efeitos patológicos para o homem. O objetivo é determinar os efeitos da água contaminada na saúde e na qualidade de vida das pessoas. Método: revisão sistemática de artigos científicos selecionados há cinco anos e relacionados ou pesquisados em periódicos indexados incluindo: Medline, Scielo, PubMed, Scopus. Nos resultados ficaram evidentes dados relevantes após análises laboratoriais referentes à água contaminada por microrganismos, parasitas, resíduos tóxicos e manifestações clínicas decorrentes de sua ingestão, principalmente doença diarreica aguda. As conclusões mostram que os principais contaminantes da água para consumo humano são as fezes e/ou esgotos humanos e animais que afetam nascentes e rios, sendo os principais as bactérias Coliformes.

Palavras-chave:

Introducción

El agua es un elemento vital para la vida y por tanto para el desarrollo de los pueblos; su contaminación por varios factores, es causa de enfermedades microbianas y parasitarias, con repercusiones económicas y sociales. (Ver anexo 1, Fig. 1)

Se indica al respecto, que:

El bienestar integral y la salud de las personas dependen de factores como su genética, estilos de vida, factores medioambientales y su acceso a los servicios sanitarios, de los cuales se le atribuye al agua como uno de los factores medioambientales que determinan la morbilidad a nivel mundial (Dueñas, Sánchez, Ayuque, Chanca, Palomino,(2020).

Refiriéndose a la contaminación del agua, existen algunos criterios, entre ellos:

La introducción de desechos u otras materias en el mar, resultante directa o indirectamente de actividades humanas, que tenga o pueda tener efectos perjudiciales, tales como causar daño a los recursos vivos y a los ecosistemas marinos, entrañar peligros a la salud del hombre, entorpecer las actividades marítimas, incluidas la pesca y otros usos legítimos del mar (Larramendi, Millán, Castell, (2021, p. 2).

Para los investigadores Barquerizo, Acuña, Solís (2019):

El agua contaminada genera un gran impacto ambiental en los ecosistemas acuáticos debido a que terminan desapareciendo, por los diversos factores que producen una apresurada proliferación de algas y a su vez se genera una eutrofización que a la larga genera una contaminación total del agua (p. 6). Es importante cuidar el recurso agua, ya que en los próximos años será la población de países subdesarrollados quienes sufran mayores consecuencias por la escasez de agua y/o su contaminación.

Según la Organización Mundial de la Salud, OMS (2022):

El agua segura y suficiente facilita la práctica de la higiene, que es una medida clave para prevenir no solo enfermedades diarreicas, sino también infecciones respiratorias agudas y numerosas enfermedades tropicales desatendidas. En este mismo informe se señala que en el mundo hay al menos 2000 millones de personas que utilizan una fuente de agua para consumo humano contaminada con heces, lo que supone un mayor riesgo en cuanto a salubridad y transmisión de enfermedades como la diarrea, el cólera, la disentería, la fiebre tifoidea y la poliomielitis (p. 1).

En la investigación realizada por Ríos, Agudelo, Gutiérrez (2017):

El agua potable, definida como “adecuada para el consumo humano y para todo uso doméstico habitual, incluida la higiene personal”, es libre de microorganismos causantes de enfermedades. Las posibles consecuencias de la contaminación microbiana para la salud son tales que su control debe ser objetivo primordial y nunca debe comprometerse (p. 237)

El recurso agua no es suficiente o no existe en muchas zonas del planeta y en los casos más graves, están contaminadas por descargas de aguas malas y residuales, afectando a su población, que, al ser desatendida por los organismos nacionales, sufre enfermedades o muere debido a esta problemática, siendo los más afectados los niños.

Para el criterio de Núñez (2023):

Desde grandes trozos de basura hasta sustancias químicas invisibles, una amplia gama de contaminantes acaba en los lagos, ríos, arroyos, aguas subterráneas y, finalmente, en los océanos del planeta. La contaminación del agua junto con la sequía, la ineficacia y el aumento de la población- ha contribuido a una crisis de agua dulce que amenaza las fuentes de las que dependemos para el agua potable y otras necesidades fundamentales (p. 1).

Existen estudios sobre la contaminación del medioambiente y al referirse al agua, se puede mencionar el artículo científico de revisión Grijalva, Jimenez, Ponce (2020, p. 1) que entre los principales contaminantes se consideran a las aguas residuales o servidas, así también productos

derivados del petróleo (como bifenilos policlorados), nitratos, insecticidas, sedimentos y exceso de materia orgánica. Las grandes industrias deben mantener protocolos medioambientales para evitar contaminar las fuentes de agua con productos químicos nocivos pueden llegar al agua desde la salida de las tuberías en las industrias; fugas de tuberías o tanques de almacenamiento, operaciones mineras, aplicación inadecuada de fertilizantes y pesticidas en campos agrícolas y algunas fugas de barcos.

En el artículo de revisión, los autores: Piguave, Castellano, Macías, Vite (2019) sugieren que “existe una asociación entre la contaminación del agua potable y la diarrea, condición variable por regiones geográficas, fuente de agua, climatología, desarrollo socioeconómico y sanitario, entre otras variables” (p. 165). Es así que, los agentes causantes de esta sintomatología según diagnósticos confirmados son: trematodos, entre ellos shistosomas; protozoarios como las amebas; bacterias del tipo Coliformes principalmente *Escherichia coli* y enterovirus, como el rotavirus, virus de la Hepatitis A.

Es importante mencionar un artículo científico sobre las enfermedades de transmisión hídricas en el Cantón Penipe y realizado por Brossard, Hernández y Figueredo (2020):

Al cierre del año 2016 se confirmaron 19 016 casos de enfermedades transmitidas por agua y alimentos, entre los que se encontraron 1253 casos de fiebre tifoidea y paratifoidea, 3453 de hepatitis A, 1893 por salmonella, 627 por shigelosis y 11 790 por otras intoxicaciones alimentarias (p. 402).

Revisando lo estipulado en el Código Orgánico del Ecuador sobre Organización Territorial, Autonomía y Descentralización, se indica que:

Los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales del Ecuador desempeñan un rol importante en la generación de información ambiental dentro de sus jurisdicciones, a través del ejercicio de sus competencias exclusivas, entre ellas la prestación de servicios de gestión de agua potable, alcantarillado, tratamiento de aguas residuales entre otros, tal como se estipula en la Constitución de la República del Ecuador y en el Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización. (COOTAD, 2019)

Lo anterior, pone de manifiesto que, para el caso de agua segura, los GAD municipales y parroquiales, deben gestionar en forma estratégica, las propuestas para dotar de agua potable a sus habitantes, considerando que este recurso permite una mejor calidad de vida.

El autor Béjar (2018) realizó un estudio sobre la Contaminación orgánica del río Chambo en el área de descarga de agua residual de la ciudad de Riobamba y planteó que:

El problema de la contaminación de las aguas es uno de los grandes desafíos para la humanidad. Por lo tanto, su estudio y conocimiento es una necesidad, más aún en lugares con poca o ninguna infraestructura que permita el tratamiento de aguas residuales, tal como es el caso del vertimiento directo de aguas servidas en la mayoría de los ríos del Ecuador. Esta investigación busca determinar la contaminación orgánica en un tramo del río Chambo, localizado en la provincia de Chimborazo, Ecuador, en el que se vierten, sin tratamiento previo las aguas residuales de la ciudad de Riobamba, así como las aguas contaminadas del río Chibunga (pág. 1)

Se presentan a continuación, estrategias para tratar y/o purificar el agua sea en casos de emergencias por desastres naturales o en los hogares cuando no se dispone de agua potable, por ejemplo: filtración, cloración, hervir el agua, limpiar frecuentemente pozos o tanques reservorios. Uno de los parámetros fundamentales para su aceptación como agua de consumo se refiere a la Demanda Biológica de Oxígeno (DBO), según ello, las aguas están compuestas de un 99% de agua pura y el 1% restante posee sólidos disueltos, suspendidos y coloidales, los cuales aumentan el DBO que requieren los cuerpos de agua para degradar la materia orgánica presente en ella (Ortega & Sánchez, 2021, p. 122).

Existen otros estudios científicos referidos a la purificación del agua, con el uso de sustancias naturales, según Aguirre et al (2018): “Las sustancias naturales obtenidas a partir de las especies *M. oleífera*, *A. indica*, *Z. mays*, y *O. ficus-indica* son efectivas para la remoción de la turbidez y el color del agua recolectada del río Magdalena” (p. 9).

Resulta de interés, si en el medio se pudiera realizar un estudio en este sentido aprovechando la variedad de flora que se dispone, sin embargo, se han probado otras alternativas como el uso del carbón activado, la grava, resinas de intercambio iónico y filtros con diferente porosidad. Un artículo científico que aporta una valiosa información que se encuentra publicado en la revista Scielo por los autores Romero y Vargas (2017) manifiestan que:

La base de la tecnología de ME (microorganismos eficientes) es la mezcla de diferentes tipos de microorganismos, todos ellos benéficos, que poseen propiedades de fermentación, producción de sustancias bioactivas, competencia y antagonismo con patógenos, todo lo cual ayuda a mantener un equilibrio natural entre los microorganismos que conviven en el entorno, trayendo efectos positivos sobre la salud y bienestar del ecosistema. (p. 89)

En el artículo científico de Humante , Deza, Moreno, Grijalva (2021) se indica que:

El crecimiento rápido de la población genera una mayor demanda y a la vez la necesidad de emplear métodos sostenibles que impulsen nuevas tecnologías para el tratamiento de aguas residuales es así como uno de los sistemas de innovación en la actualidad es la Biorremediación (p. 346). Este método se refiere a la tecnología ME comentada en la investigación anterior.

MÉTODO

En este estudio se aplicó una revisión Sistemática que, de acuerdo con Moreno, Muñoz, Cuellar, Domancic, Villanueva (2018, p. 184) se define como “Resúmenes claros y estructurados de la información disponible orientada a responder a una pregunta clínica específica. Dado a que están constituidas por múltiples artículos y fuentes de información, representan el más alto nivel de evidencia dentro de la jerarquía de la evidencia”.

Este tipo de búsqueda de la información es muy empleada en el campo de la salud, ya que ofrece estrategias para lograr encontrar tratamientos o soluciones para determinados estados patológicos individuales o por grupos poblacionales. Además, permitió realizar el presente artículo que correspondió a un Enfoque cualitativo, la misma que se basó en la revisión o búsqueda bibliográfica sistemática de 25 artículos científicos publicados en revistas indexadas nacionales e internacionales.

Las fuentes bibliográficas con aporte científico constituyeron artículos de alto contenido fiable, publicados en revistas indexadas y de gran impacto a nivel mundial entre ellas: Medline, Scielo, PubMed, Scopus, con un rango de tiempo de cinco años atrás y que se constituyeron a su vez en fuentes o base datos cualitativos y cuantitativos valiosos.

Por enfoque cualitativo se entiende: Sánchez (2019) "procedimiento metodológico que utiliza palabras, textos, discursos dibujos, gráficos e imágenes' [...] la investigación cualitativa estudia diferentes objetos para comprender la vida social del sujeto a través de los significados desarrollados por éste" (pág. 104). Es decir, la recolección de datos no se presenta con análisis estadístico, pero permiten probar la hipótesis.

En su artículo científico, los autores Cadena, Rendón, Aguilar, Salinas. (2017) indican que:

La investigación cualitativa es inductiva y sigue un diseño de investigación flexible. En la metodología cualitativa el investigador ve al escenario y personas en una perspectiva holística, las personas, escenarios o grupos no son reducidos a variables, sino vistos como un todo. Los investigadores cualitativos son sensibles a efectos que ellos mismos causan sobre las personas que

son objeto de estudio. Los investigadores cualitativos tratan de comprender a las personas dentro del marco de referencia de ellas mismas (p. 1605)

Procedimiento

Se consideraron criterios de inclusión y exclusión, en base al método Prisma, evaluando los aspectos significativos en artículos o documentos de base. Para la extracción de datos cualitativos se formuló la Pregunta PICO ¿Se puede tratar el agua contaminada para evitar los efectos en la salud y mejorar la calidad de vida de las personas? lo que se puede evidenciar en la tabla 1.

Tabla 1

Pregunta PICO

P	I	C	O
Problema paciente	o Intervención	Comparación	Resultados
Efectos en la salud por el agua contaminada	Tratamiento correctivos	o Agua confiable	Mejoramiento calidad de vida de las personas

Fuente: *Proyecto de Revisión Sistemática*

Diagrama PRISMA

La declaración PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses), publicada en 2009, permite a los autores documentar la información aportada por otros investigadores sobre temas específicos para relacionarlos y enriquecer el conocimiento. A continuación, en la figura 1 se muestra el diagrama Prisma.

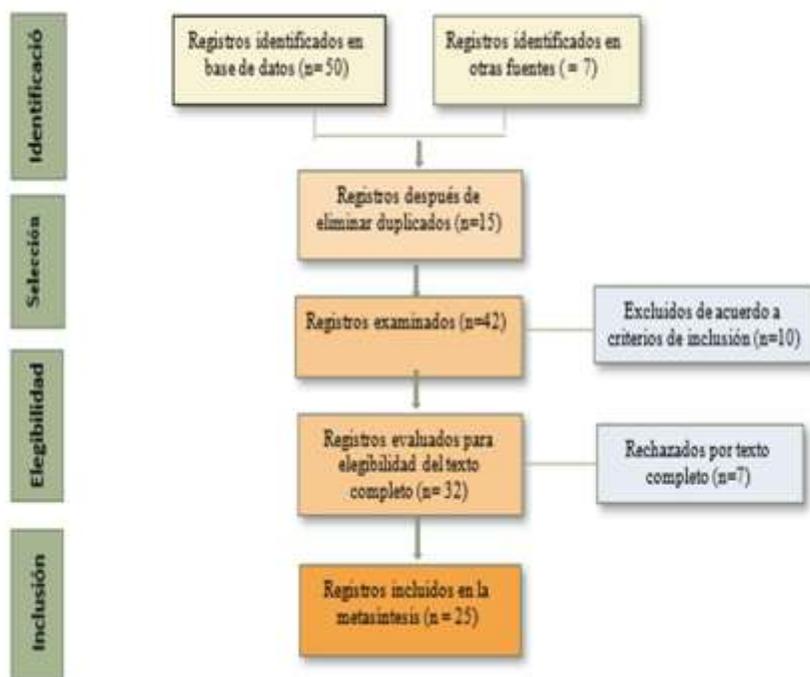


Figura 1 Diagrama Prisma

Nota: obtenido de (Toledo, 2020)

En el siguiente párrafo, se indica una valiosa información sobre la declaración PRISMA 2020:

Se puede utilizar para revisiones sistemáticas originales, revisiones sistemáticas actualizadas o continuamente actualizadas («vivas»). Sin embargo, para las revisiones sistemáticas actualizadas y «vivas», puede ser necesario tener en cuenta algunas consideraciones adicionales (Page *et al.*, 2021, p. 792).

La declaración PRISMA 2020 ha sido diseñada principalmente para revisiones sistemáticas de estudios que evalúan los efectos de las intervenciones sanitarias, independientemente del diseño de los estudios incluidos (Toledo, 2020).

Resultados y discusión

Resultados

Según publicaciones científicas, las enfermedades que se presentan por bacterias presentes en aguas contaminadas son las se reflejan en las tablas 1 al 5.

Tabla 2

Enfermedades bacterianas y sus causas

Enfermedad	Agente
Fiebre tifoidea y paratifoidea	Salmonella typhi, Salmonella Paratyphi A y B
Disentería bacilar	Shigella
Cólera	Vibrio cholerae
Gastroenteritis agudas y diarreas	Escherichia coli ET Campylobacter Yersinia enterocolitica Salmonella sp Shigella sp

Fuente: *Proyecto de Revisión Sistemática*

Tabla 3

Enfermedades víricas y sus causas

Enfermedad	Agente
Hepatitis A y E	Virus de la Hepatitis A y E
Poliomielitis	Virus de la polio
Gastroenteritis agudas y diarreas	Virus Nortwalk, Rotavirus, Astrovirus, Calicivirus, Enterovirus, Adenovirus, Reovirus

Fuente: *Proyecto de Revisión Sistemática*

Tabla 4

Enfermedades víricas y sus causas

Enfermedad	Agente
Disentería amebiana	Entamoeba histolytica
Giardiasis	Giardia lamblia
Micosis intermedia	Cristosporidium

Fuente: *Proyecto de Revisión Sistemática*

En los países en vías de desarrollo las enfermedades producidas por estos patógenos son uno de los motivos más importantes de muerte prematura, sobre todo de niños. Normalmente estos microbios llegan al agua en las heces y otros restos orgánicos que producen las personas infectadas.

Dentro de las bacterias establecidas como contaminantes del agua se han aislado Gram negativas, especialmente pertenecientes a los géneros Pseudomonas, Flavobacterium, Gallionella, entre otras.

Sin embargo, el grupo bacteriano que cumple con las características de potencial bioindicador de calidad del agua es el de las bacterias coliformes, enterobacterias o Enterobacteriaceae (Rios et al., 2017). Para otros autores, la presencia de hongos tipo *Aspergillus fumigatus*, *Aspergillus flavus*, *Mucor sp*, *Rhizopus sp*, *Penicillium sp.* y *Fusarium sp.* son potenciales fitopatógenos en el agua e indican un alto riesgo de contaminación y dispersión de éstos en los cultivos (Constanza et al., 2018)

Discusión

Las investigaciones científicas evidencian que los principales efectos nocivos por el consumo de aguas contaminadas corresponden a enfermedades gastrointestinales por virus y bacterias; micosis y parasitosis intestinales. A ello se suma la presencia de minerales y desechos tóxicos provenientes de abonos y fertilizantes que contaminan las aguas para consumo humano, entre ellos el plomo, mercurio, cobre y níquel, nitratos y fosfatos que provocan sintomatologías graves como daños al hígado, intoxicación de la sangre, úlceras gástricas, alteraciones en el sistema nervioso.

Existen varios agentes microbianos presentes en aguas contaminadas correspondientes a los siguientes tipos, entre ellos los virus (hepatitis, poliomielitis); bacterias (*Vibrio cólera*, *Salmonella typhi* y otras enterobacterias); protozoarios (Amebas, *Giardias*) y helmintos. Todos estos microorganismos ponen en riesgo la salud de los habitantes de un sector.

Se consideran como factores ambientales causantes de la contaminación del agua a aquellos procedentes de la actividad humana como: vertidos o desechos de los procesos industriales, plantas de tratamiento de aguas imperfectas, fugas de oleoductos o derivados del petróleo, eliminación o vertidos de basura en especial plásticos. Otros factores medioambientales son: aire contaminado con gases tóxicos como monóxido de carbono, dióxido de azufre, óxidos de nitrógeno.

Mejorando la gestión de los residuos urbanos e industriales puede evitarse buena parte de la contaminación que llega a las aguas. Se vuelve indispensable que los tratamientos de los residuos sean más integrales y efectivos. El uso de los vertederos como destino final de los residuos es una práctica que atenta directamente contra la calidad de las aguas. Las campañas de concienciación sobre el consumo de agua contribuyen a evitar los derroches innecesarios del agua. Pero estas campañas deben acompañarse con acciones que incidan en un cambio en los comportamientos habituales de consumo.

Otros aspectos

La presente Revisión Sistemática es autoría de la docente-investigadora.

Las fuentes de apoyo para la revisión no son financieras.

No ha sido redactado ningún protocolo.

No existe conflicto de intereses.

Existe la disponibilidad de códigos, datos y otros materiales

Referencias

- Aguiar, S., Chicaiza, E., Uvidial, H., & Caicedo, W. (2020). Characterization of the working conditions in paneleras of the Pastaza canton, Ecuador. *MOL2NET, International Conference Series on Multidisciplinary Sciences*, 6(5), 1-4.
- Aguirre, S., Piraneque, N., & Cruz, R. (2018, junio). Sustancias Naturales: Alternativa para el Tratamiento de Agua del Río Magdalena en Palermo, Colombia. *Información Tecnológica*, 29(3), 59-70. Retrieved from <https://www.scielo.cl/pdf/infotec/v29n3/0718-0764-infotec-29-03-00059.pdf>
- Alcivar, D., Espinoza, A., Arteaga, M., & Escobar, K. (2020). ENEMDU Ecuador: estudio de la percepción de la seguridad y salud, 2018. *Salud UIS*, 53(20), 215-223.
- Álvarez, D., Araque, E., & Jiménez, K. (2022). Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo, MIPYMES de Sincelejo, Colombia. *Tendencias*, XXIII(2), 178-201. Retrieved from <https://www.redalyc.org/journal/3604/360459575004/360459575004.pdf>
- Antônio, G. (2021). Seguridad y salud en el trabajo en Ecuador. *Archivos de Prevención de Riesgos Laborales*, 24(3), 232-239.
- Arias, C. (2017). Implantación de un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo basado en el modelo Ecuador. *Dominio de las Ciencias*, 3(4), 264-283.
- Auqui, D. (2020). Reflexiones científicas sobre la salud ocupacional y el sistema general de riesgos profesionales en Ecuador. *Polo del Conocimiento*, 5(4), 166-191.
- Baquerizo, M., Acuña, M., & Solís, M. (2019). Contaminación de los ríos: caso río Guayas y sus afluentes. *Manglar*, 16(1). doi:8/manglar.2019.009
- Barreto, D. (2022). Análisis del Estado de la Legislación en Seguridad y Salud Ocupacional en la Construcción y su Impacto en la Disminución de Accidentes Laborales: Caso Ecuador. Cueca: Universidad de Cuenca. Retrieved from

<https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/38618/4/Trabajo%20de%20Titulacion%20.pdf>

- Béjar, J. (2018). Contaminación orgánica del río Chambo en el área de descarga de agua residual de la ciudad de Riobamba. *Perfiles*, 2(20). Recuperado el 07 de 07 de 2022, de https://redib.org/Record/oai_articulo2190821-contaminaci%C3%B3n-org%C3%A1nica-del-r%C3%ADo-chambo-en-el-%C3%A1rea-de-descarga-de-agua-residual-de-la-ciudad-de-riobamba
- Bórquez, B., & Lopicich, B. (2017). La dimensión bioética de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). *Revista Bioética y Derecho*,(41), 121-139. Retrieved from <https://scielo.isciii.es/pdf/bioetica/n41/1886-5887-bioetica-41-00121.pdf>
- Brossard, E., Gafas, C., Hernández, D., & Figueredo, K. (2020). Enfermedades de transmisión hídricas en el cantón Penipe, Ecuador. *Revista Cubana de salud Pública*, 46(3). Retrieved 04 28, 2023, from <http://scielo.sld.cu/pdf/rcsp/v46n3/1561-3127-rcsp-46-03-e1402.pdf>
- Cabrera, M., Uvidia, G., & Villacres, E. (2017). Sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo, para la empresa de vialidad IMBAVIAL E.P. Provincia de Imbabura. *Revista Industrial Data*, 20(1), 17-26.
- Cáceres, R., Zárate, E., & Oviedo, R. (2018). La investigación en seguridad y salud laboral y sus prioridades en Ecuador, una aproximación desde las políticas públicas. *Revista de Investigación, Formación y Desarrollo: Generando*, 6(3), 24-31.
- Cadena, P., Rendón, R., Aguilar, J., & Salinas, C. (2017). Métodos cuantitativos, métodos cualitativos o su combinación en la investigación: un. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 8(7), 1603-1617. Retrieved 04 28, 2023, from <https://www.redalyc.org/pdf/2631/263153520009.pdf>
- Cajías, P., Álvarez, D., Merino, P., & Gómez, A. (2017). Occupational Safety and Health in Ecuador. *INNOVA Research Journal*, 2(12), 139-152.
- Calle, A., Narváez, C., & Erazo, J. (2019). Auditoria en prevención de riesgos laborales y salud ocupacional: Procedimiento sistémico aplicado a la empresa Jasetrón. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria KOINONIA*, IV(2), 25-55.
- CEPAL. (2020, Julio 02). CAPAL. Retrieved from Impactos de la pandemia en los sectores productivos más afectados abarcarán a un tercio del empleo y un cuarto del PIB de la región:

<https://www.cepal.org/es/comunicados/impactos-la-pandemia-sectores-productivos-mas-afectados-abarcaran-un-tercio-empleo-un>

- Chancus, S., Delgado, M., & Ortega, D. (2018). Políticas de prevención de la seguridad y salud ocupacional en el Ecuador (Riesgo. Digital Publisher, 3(5), 16-30.
- Constanza , L., Sánchez, L., & Quimbaya, E. (2018). Fitopatógenos y aguas de riego. NOVA, 18(29), 71-89. Retrieved 05 29, 2023, from <http://www.scielo.org.co/pdf/nova/v16n29/1794-2470-nova-16-29-00071.pdf>
- COOTAD. (2019). Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización. Registro Oficial Suplemento 303 de 19-oct.-2010, Quito. Recuperado el 05 de 05 de 2023, de <https://www.cpccs.gob.ec/wp-content/uploads/2020/01/cootad.pdf>
- Cuadrado, L., Hernández, J., & Reyes, J. (2017). Vigilancia de la salud de los trabajadores expuestos a agroquímicos en el cultivo de caña de azúcar en el Ingenio San Carlos (Marcelino. Dominio de las Ciencias, 3(4), 552-601.
- Cuvi, J., & López, Y. (2022). Los accidentes de trabajo durante el teletrabajo en Ecuador. Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas, 5(S1), 193-202. Retrieved from <https://remca.umet.edu.ec/index.php/REMCA/article/download/574/584>
- Defranc, P. (2021). El problema del ejercicio profesional de la seguridad y salud ocupacional en Ecuador. Revista de Investigación Formativa: Innovación y Aplicaciones Técnico-Tecnológicas, 3(1), 1-7.
- Dueñas, C., Sánchez, V., Ayuque, J., Chanca, K., & Palomino, P. (12 de 2020). <https://revistas.uncp.edu.pe/index.php/socialium/article/view/1557/1918>. Revista científica de Ciencias Sociales, 6(2), 130-142. doi:<https://doi.org/10.26490/uncp.sl.2022.6.2.1557>
- Durán, M., Pincay, Y., Pincay, A., & Arriola, I. (2019). Aplicación de políticas sobre ART para el fortalecimiento de emprendimientos en el Ecuador. Revista Científica Mundo de la Investigación y el Conocimiento, 3(3), 1223-1253.
- Espinoza, M., & Ramos, J. (2021). Análisis comparativo de la accidentabilidad laboral en Ecuador: periodo 2014 al 2019. Digital Publisher CEIT, 6(6), 49-58.
- Flores, C., Cerpa, X., & Cerpa, L. (2018). Gestión de seguridad e higiene en el trabajo para disminuir accidentes laborales en empresas de Machala-Ecuador. Universidad y Sociedad, 10(2), 304-309.

- Gaibor, V., & Avilés, M. (2019). Incidencia de la gestión de seguridad y salud ocupacional en el sector público ecuatoriano. *Revista Inclusiones*, 6(4), 92-115.
- Gallegos, M., & Castillo, T. (2022). Eficiencia, carga de trabajo, salud y seguridad ocupacional en la industria de la construcción en las principales ciudades del Ecuador. *Novasinerгия*, 5(1), 150-162.
- Gómez, A., Merino, P., Espinoza, C., & Cajías, P. (2018). I Encuesta sobre Seguridad y Salud en el Trabajo en Quito: siniestralidad laboral. *Podium*, 33, 25-34.
- Gómez, A., Merino, P., Guaman, T., & Rodas, L. (2023). Jornadas laborales prolongadas y lesiones por accidentes de trabajo: estimaciones de la Primera Encuesta sobre Condiciones de Seguridad y Salud en el Trabajo en Ecuador. *Archivos de Prevención de Riesgos Laborales*, 26(1), 25-40.
- Grijalva, A. M., Jimenez, M., & Ponce, H. (2020). Contaminación del agua y aire por agentes químicos. *Recimundo*, 4(4), 79-93. doi:10.26820/recimundo/4.(4).octubre.2020.79-93
- Heredia, P., Benitez, A., & Marcillo, J. (2017). Análisis de la normativa de Seguridad y Salud Ocupacional. *Revista Publicando*, 12(2), 3-15.
- Humante, J., Deza, C., Moreno, L., & Grijalva, A. (2021). Biorrecuperación de aguas residuales con microorganismos. *Manglar*, 18(4), 345-356. Retrieved 04 28, 2023, from <https://erp.untumbes.edu.pe> › article › download
- Labre, A., & San Lucas, P. (2018). Condiciones de trabajo y salud ocupacional en trabajadores de una empresa ecuatoriana gestora de residuos. *Uniandes EPISTEME. Revista digital de Ciencia*, 5(3), 225-238.
- Larramendi, B. E., Millán, V. G., & Plana. Castell, M. A. (2021). Escasez y contaminación del agua, realidades del siglo XXI. 16 de Abril, 60(259), 259. Retrieved 05 05, 2023, from <https://www.medigraphic.com/pdfs/abril/abr-2021/abr21279n.pdf>
- Litardo, C., Leal, G., Chávez, A., Litardo, R., & Zambrano, D. (2018). Occupational Health and Safety Prevention Plan in Water Treatment Plant. *International Journal of Life Sciences*, 2(3), 1-12.
- Luna, M., Álvarez, D., & Soledispara, S. (2017). Aspectos legales y técnicos para diseñar un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo para universidades ecuatorianas. *Compendium*, 20(38), 1-16.

- Machado , E., Jácome, M., Mosquera, D., & Pilco, A. (2019). Evaluación de riesgos químicos por isómeros de dimetil benceno en pintores. *Ingeniería Industrial*, XL(2), 123-135.
- Marales, K., Pacheco, G., & Viera, P. (2021). Accidentabilidad laboral en el sector de la construcción: Ecuador, período 2016-2019. *Revista Ingenio*, 4(2), 37-47. Retrieved from <https://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/INGENIO/article/view/3206/4260>
- Martínez, M., & Yandún, E. (2017). Seguridad y Salud Ocupacional en Ecuador: INNOVA Research Journal, 2(3), 58-68.
- Mejía, A., Velín, D., & Marco, Á. (2021). Analysis of Biosafety Protocols in the Construction Sector in the Province of Azuay in Ecuador. *International Journal of Innovative Science and Research Technology*, 6(2), 13-20.
- Mendoza, Á., Vera, L., & Zambrano, G. (2022). Patologías asociadas a la actividad laboral: Una visión desde la salud ocupacional. *Dominio de las Ciencia*, 8(3), 735-745.
- Merchán, J., & Merchán, J. (2023). Aspectos legales de la prevención de riesgos laborales. *Revista Ciencia Ecuador*, 5(21), 1-9.
- Moreno, B., Muñoz, M., Cuellar, J., Domancic, S., & Villanueva, J. (2018). Revisiones Sistemáticas: definición y nociones básicas. *Rev. Clin. Periodoncia Implantol. Rehabil.*, 11(3), 184-186. doi:10.4067/S0719-01072018000300184
- Naciones Unidas. (2018). La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe (LC/G.2681-P/Rev.3). Santiago: Naciones Unidas. Retrieved from (LC/G.2681-P/Rev.3): https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40155/24/S1801141_es.pdf
- Narváez, K., & Luna, M. (2016). Elaboración de un Plan Mínimo de Prevención de Riesgos Laborales para una Microempresa Ecuatoriana del Sector Servicios. *Publicaciones en Ciencias y Tecnología*, 10(2), 59-67.
- Núñez, C. (2023, 04 24). National Geographic. Retrieved from La contaminación del agua constituye una crisis mundial creciente.: <https://www.nationalgeographic.es/medio-ambiente/contaminacion-del-agua>
- Obando, J., Sotolongo, M., & Villa, E. (2019). Evaluación del desempeño de seguridad y salud en una empresa de impresión. *Ingeniería Industrial*, XL(2), 136-147.

- Ochoa, C., Centeno, P., Hernández, E., Guamán, K., & Castillo, J. (2020). La seguridad y salud ocupacional de los trabajadores y el mejoramiento del medio ambiente laboral referente a las pausas activas. *Revista Universidad y Sociedad*, 12(5), 308-313.
- Oficina Internacional del Trabajo OIT. (2019). Seguridad y Salud en el Centro del Futuro del Trabajo. Aprovechar 100 años de experiencia. Ginebra: OIT. Retrieved from <https://www.ilo.org/global/pub-lications/lang--es/index.htm>
- OMS. (2022). Agua para consumo humano. París. Retrieved 04 27, 2023, from <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/drinking-water>
- Ortega, A., & Sánchez, N. (2021). Tratamientos avanzados para la potabilización de aguas residuales». *Cien.Ing.Neogranadina*, 31(2), 121-134. Retrieved 04 28, 2023, from <https://www.redalyc.org/journal/911/91170297009/html/>
- Otero, T., Torres, R., Mite, W., & Anchundia, L. (2018). Caracterización de la gestión de la seguridad y salud laboral en el Ecuador desde la perspectiva de la investigación científico-académica. *Polo del Conocimiento*, 3(12), 47-62.
- Page, M. J., McKenzie, J., & Bossuyt, P. (2021). Declaracion PRISMA2020:una guia actualizada para la publicacion de revisiones sistematicas. *Cardiol*, 74(9), 790-799. Retrieved 04 28, 2023, from <https://www.revespcardiol.org/es-pdf-S0300893221002748>
- Parra, A., Noboa, P., Campoverde, C., Botto, M., & Avilés, M. (2017). Análisis de Ruido en Área de Entrenamiento de la Compañía Talleres PMIASA – Guayaquil. *JOURNAL OF SCIENCE AND RESEARCH: REVISTA CIENCIA E INVESTIGACIÓN*, 2(7), 15-22.
- Paucar, R. (2018). Impacto de accidentes laborales en el sector de la construcción en la ciudad de Quito. Sangolquí: Universidad de las Fuerzas Armadas. Retrieved from <http://repositorio.espe.edu.ec/bits-tream/21000/14088/1/t-espe-057646.pdf>
- Pena, S. (2020). El desgaste de la salud laboral como estrategia de rentabilidad en Ecuador. Un análisis de la legislación de seguridad y salud bajo el neodesarrollismo. *Cuadernos de Relaciones Laborales*, 38(2), 365-385. Retrieved from <https://dx.doi.org/10.5209/crla.70895>
- Piguave, J., Castellano, M., Macías, A., Vite, F., & Ponce, M. (2019, Diciembre 1). Calidad microbiológica del agua subterránea como riesgo epidemiológico en la producción de enfermedad diarreica infantil. *Kasmera*, 47(2), 22. doi:10.5281/zenodo.3556409

- Pimemtel, M., Romero, R., Palomo, R., Pinero, E., Merchán, J., Ruíz, M., . . . González, M. (2021, febrero). Ludificación y neurorrehabilitación motora en niños. *Neurología*, 30(40). Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.nrl.2021.02.011>
- Pinos, L. (2017). Evaluación de las leyes sobre gestión de riesgos laborales en el Ecuador. *Revista Científica de Seguridad y Defensa*, II(1), 17-30.
- Plúas, M. (2020). La Seguridad y salud ocupacional en el cultivo de camarón en laboratorio de maduración. *Journal of business and entrepreneurial studies*, 4(1), 1-8.
- Quispe, G., Arellano, O., Vélez, K., Villa, V., & Velarde, R. (2019). Los costo de las enfermedades laborales en las empresas del Ecuador. *Revista Inclusiones*, 6, 127-151.
- Ríos, S., Agudelo, R., & Gutiérrez, L. (2017, 02 15). Patógenos e indicadores microbiológicos de calidad del agua para consumo humano. 35(2), 236-247. doi:10.17533/udea.rfnsp.v35n2a08
- Rios, S., Agudelo, R., & Gutiiérrez, L. (2017). Patógenos e indicadores microbiológicos de calidad del agua para consumo humano. *Revista acional de Salud Pública*, 35(2), 236-247. doi:10.17533/udea.rfnsp.v35n2a08
- Romero, T., & Vargas, M. (2017). Uso de microorganismos eficientes para tratar aguas contaminadas. *riha*, 38(3). Retrieved 05 05, 2023, from http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1680-03382017000300008
- Sánchez, F. A. (2019). Fundamentos epistémicos de la investigación cualitativa y cuantitativa: Consensos y disensos. *Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria*, 13(1). doi:<http://dx.doi.org/10.19083/ridu.2019.644>
- Sánchez, S., Pedraza, I., & Donoso, M. (2022, agosto). ¿Cómo hacer una revisión sistemática siguiendo el protocolo PRISMA? Usos y estrategias fundamentales para su aplicación en el ámbito educativo a través de un caso práctico. *Bordón Revista de Pedagogía*, 74(3), 51-66. Retrieved from <https://recyt.fecyt.es/index.php/BORDON/article/view/95090/69934>
- Silva, M., Gómez, A., Vilaret, A., & Suasnavas, P. (2016). Diseño Metodológico de la Encuesta sobre Condiciones de Seguridad y Salud en el Trabajo en Ecuador. *INNOVA Research Journal*, 1(8), 1-14.
- Silva, M., Merino, P., Benavides, F., López, M., & Gómez, A. (2020). La salud ocupacional en Ecuador: una comparación con las encuestas sobre condiciones de trabajo en América Latina. *RBSO Revista Brasileira de Saúde Ocupacional*, 45, 1-7.

- Toledo, B. R. (2020). La declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas. *PLOS Medicine*. Retrieved from https://ccamposhugf.files.wordpress.com/2021/04/prisma_2020_statement_definitivo-espanol-completo.pdf
- Toro, J., Comas, R., & Castro, F. (2020). Normativa en seguridad y salud ocupacional en el Ecuador. *Revista Universidad y Sociedad*, 12(S1), 497-503. Obtenido de <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/1887/1880>
- Toro, J., Valencia, S., & Ocegüera, A. (2014). Marco legal e institucional de la seguridad y salud ocupacional en el Ecuador. *Acta Republicana, Política y Sociedad*, 13(13), 101-109.
- Toro, J., Vega, V., & Romero, A. (2021). Los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales y su aplicación en la justicia ordinaria. *Universidad y Sociedad*, 13(2), 357-362.
- Vilaret, A., Silva, G., Merino, P., Suasnavas, P., & Gómez, A. (2017). Temporal and spatial distribution fatal occupational injuries in Ecuador. *INNOVA Research Journal*, 2(8), 175-186.
- Villacrés, E., Baño, D., & García, T. (2016). Modelo de implementación del Sistema de Gestión de la Prevención de Riesgos Laborales en una industria láctea de Riobamba - Ecuador. *Revista Industrial Data* 19(, 19(2), 69-77.
- Villacres, E., Villacres, D., Radicelli, C., & Samaniego, N. (2019). Evaluación de un sistema de gestión para la seguridad y salud ocupacional el la industria láctea de la provincia de Chimborazo - Ecuador. *Espacios*, 40(10), 1-12.
- Vitali, S. (2017). Precariedad en las condiciones de trabajo y salud de los trabajadores del sector bananero en Ecuador. *Salud de los Trabajadores*, 25(1), 9-22.
- Yepes, J., Urrútia, G., Romero, M., & Alonso, S. (2021). Declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas. *Revista Española de Cardiología*, 74(9), 790-799. Retrieved from <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8033548>

© 2023 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0)

(<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).