



ARTÍCULOS CIENTÍFICOS

Calidad del Agua Potable y su Relación en la Parasitosis Infantil en el Recinto San Agustín

Quality of Drinking Water and its Relation in Child Parasitosis San Agustín Campus

Verónica Alexandra Ayala-Esparza,

Universidad Técnica de Babahoyo. Facultad de Ciencias de la Salud. Ecuador

vayala@utb.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0001-8058-4656>

Janeth Reina Hurtado-Astudillo

Universidad Técnica de Babahoyo. Facultad de Ciencias de la Salud. Ecuador

jhurtado@utb.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-2215-767X>

Luis Antonio Caicedo Hinojosa

Universidad Técnica de Babahoyo. Facultad de Ciencias de la Salud. Ecuador

lcaicedo@utb.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0003-1904-7303>

Recibido:8/8/2023 Aceptado: 18/10/2023



DOI <https://doi.org/10.48204/reict.v3n2.4674>

RESUMEN

En el Recinto San Agustín del cantón Babahoyo, el Agua potable para el consumo de su población, en especial de la infantil de 5 a 10 años de edad, suele presentar características físicas inadecuadas como turbidez, mal olor, sabor alterado, entre otras, por lo que se investigó sobre las posibles causas que afectan a la calidad de la misma; por otra parte también es fundamental

estudiar las características químicas y microbiológicas del agua en cuestión, ya que de existir alteraciones físicas, químicas y/o microbiológicas, representan un riesgo para la salud humana, con especial énfasis en la parasitosis intestinal. El propósito fundamental del presente estudio es identificar las características del agua potable que consume la población del Recinto San Agustín del Cantón Babahoyo y su relación en la parasitosis infantil 5-10 años. Los métodos investigativos son cualitativos y cuantitativos, por cuanto se evidenció las propiedades físicas, químicas y microbiológicas del agua, así como la identificación de parásitos intestinales en infantes a través del análisis coproparasitario, con la técnica de estudio de campo, observación, entrevista y laboratorio clínico. Los principales resultados del proyecto en relación al examen coproparasitario fue que de 145 beneficiarios el 50% presentó Ameba, el 13% Giardia lamblia, el 5% tuvo Blastocystis hominis, 6% candida albicans y 26% negativo al estudio; mientras que los hallazgos referentes al análisis del agua en sus parámetros físicos químicos revelaron que las 18 muestras cumplió los valores de referencia de la norma NTE INEN 1108 quinta revisión 2014, a excepción del cloro libre y residual que nos indica que el agua no es tratada y los parámetros microbiológicos indicó que las 18 muestras de agua potable estudiadas estaban contaminadas por protozoarios y bacterias coliformes. En definitiva, de la calidad del agua potable del sector se relacionó con la presencia de parasitosis intestinal infantil.

PALABRAS CLAVES: Calidad, agua potable, parasitosis intestinal, análisis microbiológicos, análisis físicos y análisis químicos.

ABSTRACT

In the San Agustín Campus of the Babahoyo canton, drinking water for the consumption of its population, especially children between 5 and 10 years of age, usually presents inadequate physical characteristics such as turbidity, bad odor, altered taste, among others, due to what was investigated about the possible causes that affect its quality; On the other hand, it is also essential to study the chemical and microbiological characteristics of the water in question, since if there are physical, chemical and/or microbiological alterations, they represent a risk to human health, with special emphasis on intestinal parasitosis. The fundamental purpose of the present study is to identify the characteristics of the drinking water consumed by the population of the San Agustín Campus of the Babahoyo Canton and its relationship in childhood parasitosis 5-10 years. The research methods are qualitative and quantitative, since the physical, chemical and microbiological properties of the water were evidenced, as well as the identification of intestinal parasites in infants through coproparasitic analysis, with the technique of field study, observation,

interview and laboratory. clinical. The main results of the project in relation to the coproparasitic examination were that of 145 beneficiaries, 50% had Amoeba, 13% had Giardia lamblia, 5% had Blastocystis hominis, 6% had Candida albicans and 26% were negative to the study; while the findings regarding the analysis of the water in its physical and chemical parameters revealed that the 18 samples met the reference values of the NTE INEN 1108 fifth revision 2014 standard, with the exception of free and residual chlorine which indicates that the water is not treated. and the microbiological parameters indicated that the 18 drinking water samples studied were contaminated by protozoa and coliform bacteria. In short, the quality of the sector's drinking water was related to the presence of childhood intestinal parasitosis.

KEYWORDS: Quality, drinking water, intestinal parasitosis, microbiological analysis, physical analysis and chemical analysis.

INTRODUCCIÓN

La presente investigación sobre la calidad del agua potable del recinto San Agustín del cantón Babahoyo de la provincia de los Ríos y su relación con la parasitosis infantil, llevada a cabo como ejecución en escenarios comunitarios por parte de la comunidad universitaria en respuesta de las necesidades sanitarias ante la problemática detectada de características físicas inadecuadas del líquido vital del sector en mención.

El agua es el componente químico predominante de los organismos vivos. Sus singulares propiedades físicas, que incluyen la capacidad para disolver una amplia gama de moléculas orgánicas e inorgánicas, se derivan de su estructura bipolar y de su excepcional capacidad para formar enlaces de hidrógeno. La manera en que el agua interactúa con una biomolécula disuelta influye sobre la estructura de cada una. El agua, un excelente nucleófilo, es un reactivo o un producto en muchas reacciones metabólicas. El agua tiene una pro-pensión leve a disociarse hacia iones hidroxilo y protones. La acidez de soluciones acuosas por lo general se reporta usando la escala de pH logarítmica. El bicarbonato y otros amortiguadores en circunstancias normales mantienen el pH del líquido extracelular entre 7.35 y 7.45 (Kennelly, 2006)

Agua para consumo humano: Es el agua utilizada para beber, preparar y cocinar alimentos u otros usos domésticos, independiente del origen y suministro, con características físicas, químicas y

microbiológicas que garanticen su inocuidad y aceptabilidad para el consumo humano. Debe cumplir con los requisitos de calidad establecidos por la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 1108 y la presente norma técnica. (Recalde, 2022).

El agua para consumo humano proporciona beneficios para la salud, como el de mantener la temperatura corporal, transportar los nutrientes a las células y eliminar elementos de desecho del organismo. (Ricarte, 2019).

La calidad del agua para consumo humano es un elemento constituyente y determinante para las condiciones de salud de una población, sus caracteres físicos, químicos, y microbiológicos inciden de manera favorable o desfavorable tanto para la prevención como la transmisión de agentes que causan enfermedades. (Briñez, 2012).

Importancia de la vigilancia de la calidad de agua. - El agua es una sustancia indispensable para la vida, se utiliza para beber, lavar la ropa y utensilios, preparar los alimentos, regar la tierra de cultivo y otros usos industriales, para lo cual se debe contar con un suministro suficiente, inocuo y accesible. (Ricarte, 2019).

El objetivo del estudio fue determinar la calidad del agua potable y su relación en la presentación de enfermedades parasitarias intestinales que a su vez generaran alteraciones en el estado de salud en la población infantil sujeto de estudios, del Recinto San Agustín, de la parroquia Camilo Ponce del cantón Babahoyo. La metodología utilizada en el presente trabajo fue a través de la participación de estudiantes de la carrera de Enfermería y de Nutrición y Dietética de la Universidad técnica de Babahoyo bajo la guía de sus docentes tutores y autores del estudio, quienes visitaron dos veces por semana los lugares del Recinto San Agustín, durante los periodos abril - septiembre 2022, noviembre 2022 - abril 2023 y mayo - septiembre 2023; para la toma de muestras tanto de agua y heces y su posterior análisis físicos-químicos y microbiológicos del agua potable, basado en la norma INEN-NTE 2200, estudio coproparasitario de la heces de los infantes a quienes se les incluyó en el estudio y valoración semiológica en niños.

Los principales valores obtenidos en la investigación en relación con el examen coproparasitario fue que de 145 beneficiarios el 50% presentó Ameba, el 13% Giardia lamblia, el 5% tuvo Blastocystis hominis, 6% cándida albicans y 26% negativo al estudio; mientras que los hallazgos referentes al análisis del agua en sus parámetros físicos químicos revelaron que las 18 muestras cumplieron los valores de referencia de la norma NTE INEN 1108 quinta revisión 2014, a excepción del cloro libre y residual que nos muestra que el agua no es tratada y los parámetros microbiológicos indicó que las 18 muestras de agua potable estudiadas estaban contaminadas por protozoarios y bacterias coliformes. En conclusión, de la calidad del agua potable del sector se relacionó con la presencia de parasitosis intestinal infantil. (NORMALIZACION, 2014) Parasitismo.

Este tipo de asociación sucede cuando un ser vivo (parásito) se aloja en otro de diferente especie (huésped u hospedero) del cual se alimenta. El parasitismo abarca desde los virus hasta los artrópodos, pero por costumbre se ha restringido el término parásito para aquellos organismos que pertenecen al reino animal. Por este motivo este libro no incluye virus, bacterias y hongos. Desde el punto de vista biológico un parásito se considera más adaptado a su huésped, cuando le produce menor daño (Botero, 2012)

MATERIALES MÉTODOS

La recogida de datos para el trabajo fue de campo en donde se visitó cada una de las familias del sector, utilizando la técnica de muestreo probabilístico de tipo muestreo aleatorio simple, para ello se les asignó una numeración por cada vivienda, para posteriormente elegirlos al azar.

El método de estudio que se empleó es de campo debido a que permite comprender, observar e interactuar con las personas en su entorno natural y a través de la aplicación de un cuestionario de preguntas relacionadas con la calidad del agua de la localidad, tomando como base los valores de referencia de la norma INEN 1108 quinta revisión 2014.

La investigación fue cualitativa y cuantitativa, ya que se determinó las propiedades físicas (color, olor, sabor), químicas (dureza, cloro, pH) y microbiológicas del agua (coliformes, e-coli), así como la identificación de parásitos intestinales en infantes a través del análisis coproparasitario.

Tabla 1.

Valores de referencia.

PARÁMETROS	VALORES REFERENCIALES
Turbidez	Hasta 5 NTU
pH	Hasta 8
Dureza Total	Hasta 200 mg/l
Cloro Libre mg/l	Hasta 0,30- 1,5
Sólidos Totales (ppm)	Hasta 500 para agua purificada

La población fue de 145 beneficiarios de la comunidad de San Agustín. Teniendo como variables la calidad del agua y la parasitosis intestinal.

La finalidad del estudio fue identificar las características del agua potable que consume la población y su relación con el desarrollo de parasitosis intestinal infantil con el propósito de disminuir los estados patológicos asociados con el agua potable del sector.

Equipos y materiales

Los equipos y materiales utilizados fueron los siguientes:

Tabla 2.

Descripción de los materiales y equipos.

DESCRIPCION	CANTIDAD
CAJAS RECOLECTORAS DE MUESTRA DE HECES	145 U.
FRASCO RECOLECTORES DE MUESTRAS DE ORINA (AGUA)	18 U.
KIT DE CLORO	9 U.
GUANTES	47 PARES
MASCARILLA	47 U.
MECHERO DE ALCOHOL	1 U.
CAJAS DE PETRI	18 U.
ASA DE SIEMBRA HENLE	18 U.
MICROSCOPIO	1 U.
AUTOCLAVE	1 U.
TUBO DE ENSAYO	18 U.

Tipos de investigación

El tipo de investigación fue cualitativa y cuantitativa, en el proyecto Calidad del agua potable y su relación en la parasitosis infantil Recinto San Agustín.

Métodos de investigación

El método aplicado fue el inductivo – deductivo el que permitió realizar la interpretación sobre los datos obtenidos mediante los análisis del agua del consumo humano de la locación y del estudio coproparasitario de los 145 sujetos de la investigación.

Muestra

La población fue de 145 beneficiarios de la comunidad de San Agustín y 18 muestras de agua de consumo humano. Teniendo como variables la calidad del agua y la parasitosis intestinal.

Resultados

El proceso investigativo se lo efectuó en los dos periodos académicos del año 2022 y el primer periodo del 2023. Los hallazgos referentes al análisis del agua en sus parámetros físicos químicos

revelaron que las 18 muestras cumplieron con los valores de referencia de la norma NTE INEN 1108 quinta revisión 2014, a excepción del cloro libre y residual que indicaba que el agua no contenía el tipo de tratamiento adecuado.

Los parámetros microbiológicos indicaron que las 18 muestras de agua potable estudiadas estaban contaminadas por protozoarios y bacterias coliformes. En definitiva, la calidad del agua potable del sector San Agustín se relacionó con la presencia de parasitosis intestinal infantil.

El estudio coproparasitario reveló presencia de parásitos intestinales que se detallan a continuación:

Figura 1.

Resultados de los análisis



Tabla 3.*Resultados Análisis Físicos Químicos De La Calidad Del Agua Del Recinto San Agustín*

Valores de Referencia	PARAMETROS	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18
HASTA 5 NTU	TURBIDEZ	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	6.00	7.00	4.00	6.00	7.00	4.00	5.00	4.00
HASTA 8	PH	7.80	7.80	7.80	7.80	7.80	7.80	7.80	7.80	7.80	7,2	7,8	7,9	7,2	7,8	7,9	7,8	7,5	7,8
HASTA 200 mg/l	DUREZA TOTAL (mg/L CaCO3)	<=51.3	<=51.3	<=51.3	<=51.3	<=51.3	<=51.3	<=51.3	<=51.3	<=51.3	<=56,6	<=56,6	<=56,6	<=56,6	<=56,6	<=56,6	<=51,4	<=51,3	<=51,3
HASTA 0,3 a 1,5	CLORO LIBRE mg/l	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0,01	0,01	0.00
HASTA 500 PARA AGUA PURIFICADA	SOLIDOS TOTALES (ppm)	240.00	250.00	250.00	240.00	250.00	250.00	240.00	250.00	250.00	240.00	250.00	250.00	240.00	250.00	250.00	240.00	350.00	250

Según la Tabla 3 con respecto a los resultados análisis físicos químicos de la calidad del agua del recinto San Agustín, se evidenció que las muestras M11, M12, M14, M15, los valores se encuentran fuera de la norma de referencia debido a que se presentan entre los rangos de 6 a 7 NTU, siendo los parámetros de referencia considerados como normales hasta 5 NTU, tomando como base la norma técnica.

Con respecto al cloro libre las muestras se encuentran fuera de los valores de referencia, por otra parte, los parámetros pH, dureza, y sólidos totales se encuentran dentro de la norma NTE INEN 1108 quinta revisión 2014.

Tabla 4.

Resultados Análisis Microbiológico De La Calidad Del Agua Del Recinto San Agustín

PARAMETROS MICROBIOLÓGICOS			
EN FRESCO	Muestra 1-2-3-4-5-6-7-8-9	Muestra 10-11-12-13-14-15	Muestra 16-17-18
Bacterias	Escasas	Escasas	Escasas
Protozoarios	1-2 x campo microscopico	Negativo	1-2 x campo microscopico
SIEMBRA BACTERIANA	Muestra 1-2-3-4-5-6-7-8-9	Muestra 10-11-12- 13-14-15	Muestra 16-17-18
Microorganismos Aislados	Klebsiella sp	No hay crecimiento de colonias bacterianas	Escherichia Coli
Contaje de Colonias	>100.000UFC/mm3		
Microorganismo Aislados	Echerichia coli		
Contaje de colonias	<40.000UFC/mm3		<40.000UFC/mm3

Según la Tabla 4 con respecto a los resultados microbiológicos de la calidad del agua del recinto San Agustín, se evidenció que las muestras M1, M2, M3, M4, M5, M6, M7, M8, M9, se encontraron los siguientes microorganismos aislados Klebsiella sp y Echerichia Coli.

En las muestras M10, M11, M12, M13, M14, M15 de agua no se encontraron microorganismos. Por otra parte, en las muestras M16, M17 y M18 se encontraron microorganismos aislados de Escherichia Coli.

DISCUSIÓN

La Organización mundial de la salud en su texto “Guías para la calidad del agua de consumo humano”, refiere que los requisitos básicos y esenciales para garantizar la seguridad del agua de consumo humano son un “marco” para la seguridad del agua que comprenda objetivos de protección de la salud establecidas por una autoridad con competencia en materia de salud, sistemas adecuados y gestionados correctamente (infraestructuras adecuadas, monitoreo correcto y planificación y gestión eficaces), y un sistema de vigilancia independiente. (Radiation and health, 2011)

El Ministerio de Salud Pública del Ecuador en su Guía de agua segura en el capítulo 4 del CONTROL Y VIGILANCIA DE LA CALIDAD DEL AGUA afirma que el control de la calidad del agua puede definirse como el conjunto de actividades ejercidas en forma continua por el prestador del servicio con el objetivo de verificar que la calidad del agua suministrada a la población cumpla con la legislación (Ricarte Carreño, 2019)

Según la norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 108:2011 cuarta revisión establece como requisito para el agua potable los siguientes parámetros de las características físicas, químicas y microbiológicos: La cantidad de cloro residual en el agua potable se debe encontrar en el

siguiente rango (0,30-1,5 mg/l), en el estudio de investigación la cantidad de cloro residual fue de 0 mg/l, no cumpliendo con lo establecido en la norma técnica.

En el monitoreo de la calidad del agua, la determinación de cloro residual en terreno es uno de los parámetros que se mide frecuentemente, a fin de valorar la inocuidad microbiana y determinación de la calidad del agua en el sistema de distribución (Lee, Lu, & Kung, 2004). El cloro se adiciona al agua potable para reducir o eliminar los microorganismos que son responsables de causar enfermedades transmitidas por el agua, por lo que deberá contener en todo momento (Farooq, Hashmi, Qazi, Qaiser, & Rasheed, 2008), en todos los puntos del sistema de distribución de agua potable (Munavalli & Mohan Kumar, 2005); ya que ello garantiza la destrucción de cualquier agente que pueda introducirse posteriormente (Oliviere, Snead, Krusé, & Kawata, 1986; Cruz Roja Ecuatoriana, 2006)

La desinfección del agua en la planta de tratamiento es la barrera final contra la contaminación microbiana en el agua potable; siendo uno de los desinfectantes más comunes: el cloro (Propato & Uber, 2004; Organización Mundial de la Salud, 2017). Por ello, la Organización Mundial de la Salud (2006, 2017), recomienda la cloración, para el tratamiento del agua, con la finalidad principal de realizar la desinfección microbiana.

La característica física del agua potable en relación a la turbidez de la misma es hasta 5 NTU como rango máximo como lo indica la norma técnica NTE INEN 1 108:2011, en el caso del estudio se encontró la turbidez entre los rangos 6 a 7 NTU en cuatro muestras de las 18 analizadas, no cumpliendo con lo establecido en la norma técnica.

“La turbidez tiene una gran importancia sanitaria, ya que refleja una aproximación del contenido de materias coloidales, minerales u orgánicas, por lo que puede ser indicio de contaminación”

(Espigares, 1999). La causa de la turbidez del agua de bebida puede deberse a un tratamiento insuficiente en la planta de potabilización o a que el sedimento ha vuelto a quedar en suspensión en el sistema de distribución, así como a la existencia de conexiones cruzadas en el mismo. Elevados niveles de turbidez pueden proteger a los microorganismos de los efectos de la desinfección, estimular la proliferación de bacterias y aumentar la demanda de cloro. En muchos casos no se logra destruir los patógenos y las bacterias fecales, aglomerados o absorbidos por partículas.

Los coliformes son una familia de bacterias que se encuentran comúnmente en las plantas, el suelo y los animales, incluyendo los humanos. La presencia de bacterias coliformes es un indicio de que el agua puede estar contaminada con aguas negras u otro tipo de desechos en descomposición. Generalmente, las bacterias coliformes se encuentran en mayor abundancia en la capa superficial del agua o en los sedimentos del fondo (Munn, 2004). La contaminación fecal ha sido y sigue siendo el principal riesgo sanitario en el agua, ya que supone la incorporación de microorganismos patógenos que pueden provocar enfermedades en la salud humana. Por ello, el control sanitario de riesgos microbiológicos es tan importante, y constituye una medida sanitaria básica para mantener un grado de salud adecuado en la población (Marín et al., 2004a).

En la actualidad en todo el mundo la contaminación de los acuíferos se considera como un problema de mucha atención como parte de los riesgos contra la salud. La contaminación se debe a diversas causas: las letrinas, la disposición de aguas negras, los basureros con materia orgánica, la industria, la agricultura y los asentamientos humanos (Araujo & Benito, 2017).

Según Moposita en Ecuador encontró en su investigación que el agua de los hogares analizados se encuentra contaminadas en un 100% por Coliformes fecales, la presencia de Coliformes no se encuentra dentro de los niveles permitidos por la norma (Moposita, 2015).

Por otra parte Sotomayor encontró en Ecuador que el agua de consumo humano, en coliformes se encontró 500 nmp/100ml siendo el máximo permisible 600 nmp/100ml. En coliformes totales se encontró 1900 nmp/100ml siendo el máximo permisible 3000 nmp/100ml. En E. coli se encontró 700 nmp/100ml siendo el máximo permisible (Sotomayor, 2014).

Cabe mencionar que Chong en Perú refiere que las aguas subterráneas de consumo humano, en bacterias heterotróficas el valor máximo encontrado fue 1300 UFC/ml. En coliformes totales se encontró $1,6 \times 10^5$ nmp/100ml. Coliformes termotolerantes $5,4 \times 10^4$ nmp/100ml (Chong, 2010).

En Uruguay se encontró presencia de cianobacterias en agua tratada. Según las guías de la Organización Mundial de la Salud (OMS) de 2006, las cianobacterias son un “peligro para la salud pública” porque pueden generar cianotoxinas, como la microcistina, que afecta principalmente al hígado. Contrario a la creencia popular, ni siquiera hervir el agua ayuda a eliminar estos organismos (Acosta, 2015)

En Guatemala el 90% del agua dulce no es apta para el consumo humano. La principal fuente de contaminación son las heces fecales. Unos tres millones de guatemaltecos, mayoritariamente del área rural, no tienen acceso al agua potable, extremo que se paga, incluso, con la vida: de las 10 causas principales de enfermedades endémicas en el país, cinco tienen relación directa con el consumo de agua contaminada. Los niños son los más vulnerables. Según la Secretaría General de Planificación Económica, en Guatemala mueren 42 menores de cinco años por cada 1000, la tasa más alta de Centroamérica. El 48,1% de esas muertes son atribuibles al consumo de agua no potable (Elias, 2015)

En Puno, un grueso sector de la población todavía consume agua contaminada con materia fecal. Y es que sólo existen alrededor de 49 mil 900 conexiones domiciliarias en el sistema de agua potable, según la 7 Empresa Prestadora de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado (SEDA-

Juliaca). Es decir, alrededor del 50% de la población no cuenta con este servicio vital. Por ello, consume agua contaminada de pozos. La situación más crítica se vive en las cercanías de laguna de oxidación y el botadero de basura del sector de Chilla (Gutiérrez,2015).

Conclusiones

La calidad del agua cumple con los parámetros físicos-químicos excepto la cloración de esta.

En relación a los parámetros microbiológicos el agua potable presentó microorganismos protozoarios y bacterias coliformes.

Mientras que el examen coproparasitario fue que de 145 beneficiarios el 50% presentó Ameba, el 13% Giardia lamblia, el 5% tuvo Blastocystis hominis, 6% cándida albicans y 26% negativo al Estudio.

Referencias Bibliográficas

- Acosta C, Cianelli M, Mardones T. Los Documentos Que Prueban La Contaminación Del Agua Potable [En Línea]. Uruguay: Sdr.Liccom.Edu.Uy;2015 Availablefrom: [Http://Sdr.Liccom.Edu.Uy/2015/06/10/Los-Documentos-Que-Prueban-Lacontaminacion-Del-Agua/](http://Sdr.Liccom.Edu.Uy/2015/06/10/Los-Documentos-Que-Prueban-Lacontaminacion-Del-Agua/).
- Araujo, R., & Benito, H. (19 De 12 De 2017). Nivel De Contaminación Microbiológica . *Nivel De Contaminación Microbiológica*. Huancavelica, Perú: Universidad Nacional De Huancavelica.
- Botero, D. y Resrepo, M. (2012). *Parasitosis Humanas: incluye animales venenosos y ponzoñosos*. 5ª. Ed. Corporación para Investigaciones Biológicas CIB.
- Briñez, K. J. (12 De Junio De 2012). Calidad Del Agua Para Consumo Humano. *Scielo*, 2.
- Chong A. Evaluación De La Calidad Del Agua Subterránea En El Centro Poblado Menor La Libertad, Distrito De San Rafael, Provincia De Bellavista, Región San Martín – Perú [Tesis De Maestria]. Perú: Universidad Nacional De San Martín Tarapoto; 2010.
- Elías J. Las Aguas Sucias De Guatemala [En Línea]. Guatemala: Internacional.Elpais.Com;2015[Availablefrom: [Http://Internacional.Elpais.Com/Internacional/2015/06/24/Actualidad/1435177135_432060.Html](http://Internacional.Elpais.Com/Internacional/2015/06/24/Actualidad/1435177135_432060.Html)

- Farooq, S., Hashmi, I., Qazi, I., Qaiser, S., & Rasheed, S. (2008). Monitoring Of Coliforms And Chlorine Residual In Water Distribution Network Of Rawalpindi, Pakistan. *Environmental Monitoring And Assessment*, 140(1-3), 339-347.
Doi: 10.1007/S10661-007-9872-2
- García, P. B. (1 De 12 De 2022). *Parasitosis Intestinales*. Obtenido De Asociación Española De Pediatría. :
[Https://Www.Aeped.Es/Sites/Default/Files/Documentos/11_Parasitosis.Pdf](https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/11_Parasitosis.Pdf)
- Gutiérrez F. El Drama De Chilla, Toman Agua Contaminada Con Heces [En Línea]. Perú: Grupo La República Digital; 2015 [Available From:
[Http://Larepublica.Pe/Impresa/Sociedad/359426-El-Drama-De-Chillatoman-Agua-Contaminada-Con-Heces](http://larepublica.pe/impresasociedad/359426-el-drama-de-chillatoman-agua-contaminada-con-heces)
- Lee, L., Lu, C., & Kung, S. (2004). Spatial Diversity Of Chlorine Residual In A Drinking Water Distribution System. *Journal Of Environmental Engineering*, 130(11), 1263-1268.
Doi:10.1061/(ASCE)0733-9372(2004)130:11(1263)
- Marín B, Garay Ja, Ramírez G, Betancourt J, Troncoso W, Gómez MI, Et Al. Diagnóstico Y Evaluación De La Calidad Ambiental Marina En El Caribe Y Pacífico Colombiano Red De Vigilancia Para La Conservación Y Protección De Las Aguas Marinas Y Costeras De Colombia. Diagnóstico Nacional Y Regional 2004. INVEMAR; 2004b.
- Moposita A. Determinación De Coliformes Fecales En El Agua De Consumo Humano Y Su Relación Con Enfermedades Diarreicas Agudas En Los Hogares De La Parroquia De Pasa Del Cantón Ambato En El Período Diciembre 2014-Mayo 2015. [Tesis De Titulación]. Ecuador: Universidad Técnica De Ambato; 2015.
- MUNN CB. *Marine Microbiology: Ecology And Applications*. New York: BIOS Scientific Publisher; 2004.
- Munavalli, G., & Mohan Kumar, M. (2005). Water Quality Parameter Estimation In A Distribution System Under Dynamic State. *Water Research*, 39(18), 4287-4298.
Doi:10.1016/J.Watres.2005.07.043
- NORMALIZACION, I. E. (01 De 01 De 2014). NORMA INEN 1108. *NORMA TECNICA ECUATORIANA INEN1108*. QUITO, PICHINCHA , ECUADOR : CHIMBORAZO .
- Oliviere, V., Snead, M., Krusé, C., & Kawata, K. (1986). Stability And Effectiveness Of Chlorine Disinfectants In Water Distribution Systems. *Environmental Health Perspective*, 69, 15-29.
Obtenido De [Https://Www.Ncbi.Nlm.Nih.Gov/Pmc/Articles/PMC1474301/](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1474301/)
- Peter J. Kennelly, P. Y. (2006). *Bioquímica De Harper Ilustrada*. En P. Y. Peter J. Kennelly, *Bioquímica De Harper Ilustrada* (Pág. 688). Mexico: Mcgraw-HILL INTERAMERICANA EDITORES, S.A. De C.V.

Propato, M., & Uber, J. (2004). Vulnerability Of Water Distribution Systems To Pathogen Intrusion: How Effective Is A Disinfectant Residual? *Environmental Science & Technology*, 38(13), 3713-3722. Doi:10.1021/Es035271z

Radiation And Health, W. S. (2011). *Guías Para La Calidad Del Agua De Consumo Humano*. Ginebra: Organización Mundial De La Salud.

Recalde, M. M. (28 De Enero De 2022). *Regulación-Dir-Arca-Rg-012-2022-Calidad-Del-Agua_-Signed.Pdf*. Obtenido De *Regulación-Dir-Arca-Rg-012-2022-Calidad-Del-Agua_-Signed.Pdf*: https://www.regulacionagua.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2022/07/Regulacio%CC%81n-Dir-Arca-Rg-012-2022-Calidad-Del-Agua_-Signed.Pdf

Ricarte Carreño, M. K. (2019). *Guía de agua segura*. QUITO : Dirección Nacional De Comunicación, Imagen Y Prensa - MSP.

Sotomayor JP. *Análisis De La Concentración De Microorganismos En El Agua Para Consumo Humano, En San Cristóbal, Provincia De Galápagos - Ecuador [Tesis De Titulación]*. Ecuador: Universidad San Francisco De Quito; 2014.