



PROYECTO DE INVESTIGACIÓN CUANTITATIVO

TITULO

“EFECTO DE LOS PARAMETROS FISICO QUIMICOS Y MICROBIOLOGICOS DEL AGUA DE CONSUMO HUMANO EN LAS ENFERMEDADES DIARREICAS EN POBLACIONES INFANTILES DEL ASENTAMIENTO HUMANO TEODORO BINDER, DISTRITO DE YARINACOA. UCAYALI 2022”.

RESUMEN.

El propósito de la investigación es determinar los efectos de la calidad del agua de consumo humano con las enfermedades de transmisión hídrica en la población infantil del Asentamiento Humano Teodoro Binder, del distrito de Yarinacocha durante el año 2022. La información de las enfermedades de transmisión hídrica será obtenida de las series cronológicas de registro de atenciones médicas de pacientes menores de cinco años en el Centro de Salud de Centro América con enfermedades diarreicas agudas (EDAs), ciertas enfermedades infecciosas gastrointestinales y parasitosis. La información de la calidad del agua de consumo se obtendrá de la evaluación de éste durante el presente año. Para este trabajo la calidad del agua está referida sólo a la concentración de coliformes y parásitos. Los parámetros microbiológicos evaluados serán los coliformes fecales y totales, así como la concentración de parásitos (huevos y larvas de helmintos), mientras que los físicos considerados serán turbiedad, conductividad eléctrica y, los químicos serán pH y el contenido de cloro residual libre. La inclusión de estos últimos parámetros se hará por su estrecha relación con la concentración de los coliformes y parásitos.

Palabras claves

Agua de consumo humano, enfermedades de transmisión hídrica, enfermedades diarreicas aguda, morbilidad, parámetros de calidad del agua.

Abstract

The purpose of the research is to determine the effect of the quality of water for human consumption with waterborne diseases in the child population of the Teodoro Binder Human Settlement, in the district of Yarinacocha during the year 2022. The information on waterborne diseases It will be obtained from the chronological series of records of medical care for patients under five years of age at the Central American Health Center with acute diarrheal diseases (ADDs), certain gastrointestinal infectious diseases, and parasites. The information on the quality of drinking water will be obtained from its evaluation during this year. For this work, water quality is referred only to the concentration of coliforms and parasites. The microbiological parameters evaluated will be fecal and total coliforms, as well as the concentration of parasites (helminth eggs and larvae), while the physical parameters considered will be temperature, turbidity, electrical conductivity, and the chemical parameters will be pH and the content of free residual chlorine. . The inclusion of these last parameters will be done due to their close relationship with the concentration of coliforms and parasites.

Keywords

Acute diarrheal diseases, morbidity, waterborne diseases, water for human consumption, water quality parameters.

I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En La investigación se realizará para determinar los efectos de la calidad del agua para consumo humano en las **enfermedades Diarreicas agudas (EDA's)** en la población infantil del Asentamiento Humano Teodoro Binder, distrito de Yarinacocha durante el presente año, dentro de un contexto en que la salud de las personas y la calidad del agua que consume se asocian con su calidad de vida.

Con el crecimiento de la población mundial y el incremento del uso del agua para diferentes actividades se han incrementado los niveles de contaminación. Esta contaminación está relacionada con los vertidos de origen doméstico e industrial a los cuerpos de agua. En el caso de los residuos de origen doméstico, la carga contaminante está representada por altos porcentajes de materia orgánica y microorganismos de origen fecal. Estos microorganismos son causantes de enfermedades de origen hídrico, que generan a su vez elevados porcentajes de morbilidad en la población en general y de la infantil en particular. (Moreno, 2012).

Sin duda, la principal vía de contaminación por agentes patógenos son los residuos procedentes de las múltiples actividades humanas, entre ellas los desechos humanos y animales que dan lugar a la denominada contaminación fecal, que constituye una excelente señal de alarma de la presencia de microorganismos como salmonella, shigella, escherichiacoli, etc. Aunque son muchas las enfermedades en las que el agua participa como mecanismo de transmisión, existen un grupo de infecciones, denominadas gastrointestinales o de transmisión fecohídrica como la fiebre tifoidea, diarrea, cólera, hepatitis, parasitosis, etc. (Moreno, 2012).

Para esta investigación los parámetros que se han considerado y que tienen relación con las enfermedades **Diarreicas agudas (EDA's)** que afectan la calidad del agua, están regulados por el reglamento de la calidad del agua para consumo humano, entre ellos se tienen: turbiedad, temperatura, conductividad eléctrica, pH, cloro residual libre, coliformes fecales, coliformes totales y concentración de parásitos (huevos y larvas de helmintos). (DS N° 031-2010-SA, Lima-Perú).

Las enfermedades **diarreicas agudas (EDA's)** más relevantes que se estudiarán porque son de reporte obligatorio ante el Ministerio de Salud son: enfermedades del sistema digestivo principalmente las Enfermedades Diarreicas Aguas (EDAs) (MINSA, 2015).

Las enfermedades diarreicas agudas y la parasitosis conducen a los niños a engrosar las filas de aquellos niños con desnutrición crónica. En este sentido, las cifras de desnutrición crónica infantil en el Perú de acuerdo al Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), en el año 2017 a nivel nacional alcanzó el 12,9% y en el departamento de Ancash un valor de 16,1%. (INEI, 2017).

En este trabajo de investigación la información sobre las enfermedades **diarreicas agudas (EDA's)** se obtendrá de las series cronológicas de los registros de

atenciones médicas del Centros de Salud Centro América. La información sobre la calidad del agua de consumo se obtendrá mediante la evaluación del agua de consumo que se realizó durante el presente año. Teniendo en cuenta lo expuesto se plantea el siguiente problema a investigar:

Problema General:

¿Cuál es el efecto de los parámetros físico químicos y microbiológicos del agua de consumo humano en las enfermedades diarreicas en poblaciones infantiles?

Problemas Específicos:

¿Cuál es el parámetro físico del agua de consumo humano del AA.HH. Teodoro Binder, según lo establecidos en el D.S. N° 031-2010-SA?

¿Cuál es el parámetro químico del agua de consumo humano del AA.HH. Teodoro Binder, según lo establecidos en el D.S. N° 031-2010-SA?

¿Cuál es el parámetro microbiológico del agua de consumo humano del AA.HH. Teodoro Binder, según lo establecidos en el D.S. N° 031-2010-SA?

¿Cuáles son los índices de enfermedades diarreicas en la población del AA.HH. Teodoro Binder?

II. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

La calidad microbiológica del agua para consumo humano es de gran importancia y el monitoreo de un indicador bacteriano tal como el Coliforme total y el termotolerante debe dársele la más alta prioridad dentro de la política del abastecedor de agua. De otra parte, la contaminación química también es importante, pero ello no está asociado con efectos agudos sobre la salud humana y por lo tanto debe tener una menor prioridad que la evaluación de la contaminación bacteriológica y que muchas veces resulta irrelevante en zonas donde enfermedades relacionadas con el agua y enfermedades de transmisión hídrica muestran elevados índices de prevalencia. Por lo tanto, este proyecto se justifica porque:

1. Los resultados de la presente investigación servirán para determinar si el agua que consumen la Población del Asentamiento Humano Teodoro Binder cumple con los requisitos establecidos en el Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano el cual asegurara al consumidor su protección contra la presencia de agentes patógenos y compuestos físicos y químicos perjudiciales a su salud.
2. Este estudio se convertirá en un referente para las demás poblaciones de los distritos de la provincia de Coronel Portillo, quienes podrán hacer uso de estos lineamientos.

III. HIPOTESIS

H0: La calidad de los parámetros físico químicos y microbiológicos del agua de consumo humano tiene efecto en las enfermedades diarreicas infantiles.

HA: La calidad de los parámetros físico químicos y microbiológicos del agua de consumo humano no tiene efecto en las enfermedades diarreicas infantiles.

IV. OBJETIVOS

4.1. Objetivo General

Determinar el efecto de los parámetros físico químicos y microbiológicos del agua de consumo humano en las enfermedades diarreicas en poblaciones infantiles.

4.2. Objetivos Específicos

Determinar los parámetros físicos del agua de consumo humano del AA.HH. Teodoro Binder, según lo establecidos en el D.S. N° 031-2010-SA.

Determinar los parámetros químicos del agua de consumo humano del AA.HH. Teodoro Binder, según lo establecidos en el D.S. N° 031-2010-SA

Determinar los parámetros microbiológicos del agua de consumo humano del AA.HH. Teodoro Binder, según lo establecidos en el D.S. N° 031-2010-SA

Identificar los índices de enfermedades diarreicas en la población del AA.HH. Teodoro Binder.

V. ANTECEDENTES

En el ámbito internacional se tiene a Sánchez y otros, encontraron que una mejora de 100% en el suministro del agua reduce la probabilidad de presencia de E. histolítica en 9%, mientras que una mejora de 100% en los hábitos de higiene disminuye la probabilidad de contraer enfermedades diarreicas que lo que costaría adelantar actividades de prevención y de educación en salud en las comunidades afectadas. El estudio lo realizaron en zonas urbanas de alta marginalidad de Chiapas-México. Lo interesante de este trabajo son las conclusiones relacionadas con el agua, el saneamiento y la higiene, aspectos muy interesantes que se tomaron en cuenta en este estudio. (Sánchez, 2016).

Por su parte, Ortiz, valora económicamente el cambio en el bienestar de la población afectada en el municipio de El Colegio-Bogotá-Colombia, encontraron que ante una disminución de un 100% en los indicadores de los coliformes totales, la tasa de morbilidad de la población afectada se reducía en 28%. (Ortiz, 2017). Asimismo, merece citar el trabajo de Arcilla, realizado en Colombia, quien diseñó una función dosis-respuesta para determinar la relación entre la contaminación hídrica y la morbilidad, con la que encontró que con una disminución de 1% en la Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO) la morbilidad de la población afectada se reduciría en 0,14%. La conclusión obtenida es clara digna de replicar en nuestro medio. (Arcilla, 2018).

En el ámbito Nacional se tiene el trabajo de Julio Henostroza, donde hizo un estudio de la calidad de agua de consumo del cercado de la provincia de Huaraz. La metodología utilizada y los aportes del mencionado trabajo han servido de base en la elaboración de las conclusiones del presente estudio. (Henostroza, 2015). También existe el trabajo “Evaluación de la calidad de agua de consumo humano de Shancayán y Anexos” de Edell Aliaga y otros, encontrando que el agua que consume una parte la población de este sector es apta para su consumo. (Aliaga, 2019)

Además, existe el trabajo “Evaluación de la calidad de agua de consumo humano de Los Olivos y Anexos, realizado por Edgar Olivera y otros donde concluyen que el agua requiere un tratamiento previo para su consumo. Este trabajo resulta de mucho interés por la metodología empleada y la base teórica en la que se sustenta. (Olivera, 2018).

En el ámbito nacional se puede citar el trabajo realizado por Hernández, en donde presenta los resultados obtenidos sobre la influencia en la morbilidad por enfermedades de transmisión hídrica, tras la implantación de un sistema de potabilización de agua en los habitantes de la población de los Delfines, en la Amazonía peruana. (Hernández, 2016).

Enríquez y otros, hacen un estudio de la incidencia y los factores de riesgo para adquirir diarrea aguda en una comunidad rural de la Selva peruana, trabajo publicado en una revista médica. Los resultados obtenidos son sorprendentes, está enfocado a la carencia de un saneamiento adecuado y el consumo de agua sin potabilizar. (Enriquez, 2017).

Igualmente merece citar el trabajo de Miranda y otros, en dicho trabajo los autores hacen una evaluación de la situación de la calidad del agua para consumo en hogares de niños menores de 5 años en el Perú, encontrándose una situación muy preocupante por una cobertura baja del abastecimiento de agua segura en el Perú. Los resultados y conclusiones fueron de valiosa utilidad. (Miranda, 2017).

VI. MARCO TEÓRICO

6.1. Enfermedades de Transmisión Hídrica

Las enfermedades de transmisión hídrica se llaman así porque nos llegan a través del agua que consumimos. Es decir, este líquido es el vehículo imprescindible para sufrir de estas patologías. Estas enfermedades se dividen en:

a) Enfermedades transmitidas por el agua, que lo encabezan las enfermedades diarreicas, son producidas por el “agua sucia” que se ha contaminado con desechos humanos, animales o químicos. Además, son enfermedades de este grupo el cólera, fiebre tifoidea, helmintiasis, shigella, salmonella, giardiasis, amebiasis, poliomiелitis, meningitis y hepatitis A y E. Los seres humanos y los animales pueden actuar de huéspedes de bacterias, virus o protozoos que causan estas enfermedades.

b) Enfermedades con base en el agua, los causantes son organismos acuáticos que pasan parte de su ciclo vital en el agua y otra parte como parásitos de

animales. Estos organismos pueden prosperar tanto en aguas contaminadas como no contaminadas. Como parásitos, generalmente toman forma de gusanos y se valen de vectores de animales intermediarios, tal como los caracoles para prosperar; luego infectan directamente al ser humano, penetrando a través de la piel o al ser ingeridos. Los causantes de estas enfermedades son una variedad de gusanos, tenias, vermes cilíndricos y nemátodos vermiformes, denominados colectivamente helmintos, que infectan a las personas. Aunque estas enfermedades generalmente no son mortales, pueden ser extremadamente dolorosas e impiden trabajar a quienes las padecen, e incluso a veces inmovilizan a las personas.

c) Enfermedades de origen vectorial relacionadas con el agua; en este caso el mal almacenamiento del agua o las aguas estancadas, favorecen el crecimiento de insectos como moscos y zancudos que se crían y viven cerca de aguas contaminadas y no contaminadas. Esos vectores infectan al ser humano con paludismo, fiebre amarilla y dengue.

d) Enfermedades vinculadas a la escasez de agua, produce cuando no se cuenta con agua suficiente en los hogares o llega por corto tiempo, se dificultan las prácticas higiénicas. Esta situación favorece la presencia de piojos, sarna y otras enfermedades de la piel, parásitos y lombrices. Se considera que muchas otras enfermedades están vinculadas a la escasez de agua (también conocidas como enfermedades vinculadas a la falta de higiene), porque prosperan en condiciones de escasez de agua y saneamiento deficiente. Las infecciones se transmiten cuando se dispone de muy poca agua para lavarse las manos. (Estévez, 2017).

Diarrea

La Organización Mundial de la Salud define a la diarrea como la presencia de tres o más deposiciones al día o una frecuencia mayor que la normal, de heces sueltas o líquidas. La infección puede ser causada por bacterias, virus y/o parásitos y se transmite por alimentos o agua de consumo contaminado, así como de una persona a otra como resultado de una higiene deficiente. La frecuencia diaria normal de las evacuaciones y su consistencia puede variar de acuerdo a la edad y dieta del paciente. Por ejemplo, los lactantes alimentados sólo con leche materna pueden tener varias evacuaciones blandas o líquidas en 24 horas sin ser diarrea. El Ministerio de Salud por su parte indica, es una enfermedad infecciosa producida por virus, bacterias, hongos o parásitos, que afecta principalmente a niños menores de cinco años. Existen varias causas de enfermedad diarreica entre las cuales están las debidas a factores dietéticos, trastornos genéticos y las originadas por agentes infecciosos. La diarrea infecciosa puede ser causada por diferentes patógenos bacterianos, virales y parasitarios. Los cuadros de diarrea se clasifican de acuerdo al tiempo de evolución y características macroscópicas de las deposiciones. Según el tiempo de evolución puede ser: diarrea aguda con una duración de menos de 14 días, usualmente dura de 3 a 7 días. Diarrea persistente, el cuadro clínico dura 14 días o más y, diarrea crónica, es aquella que se presenta como consecuencia de un defecto congénito o adquirido, no infeccioso. No se establece un tiempo de presentación ya que ésta se manifiesta mientras persista la causa desencadenante. Según las características macroscópicas de las deposiciones, las diarreas pueden ser: diarrea acuosa o secretora, se caracteriza por heces líquidas sin sangre y, diarrea disenteriforme, se caracteriza por deposiciones con sangre acompañada o no por moco.

(Ministerio de Salud de Costa Rica, 2019).

Enfermedad diarreica aguda (EDA)

La enfermedad diarreica aguda generalmente se debe a causa infecciosa, su aparición está precedida o es simultánea a síntomas como: fiebre, cefalea, vómito, mialgia y anorexia. (Venero, 2019).

Causas:

Las causas pueden ser viral, bacteriana o protozoaria; el agente etiológico más frecuente es *Escherichia coli* enterotóxico, las demás causas infecciosas o parasitarias son: *salmonella*, *shigella*, *yersinia enterocolitica*, *staphylococcus aureus*, *campylobacter*, *vibrio parahaemolyticus*, *entamoeba histolytica* y *giardia lamblia*. Se sospecha que una diarrea es de origen viral si en el análisis coprológico no se encuentran leucocitos, esto también ocurre en la diarrea del cólera y en las producidas por *escherichia coli* enterotóxico. La diarrea por virus dura dos o tres días, en niños o pacientes vulnerables puede adquirir características graves y ser fatal. (Venero, 2019).

Aunque la *escherichia coli* es un habitante normal del intestino de muchas especies, también está reconocida como agente causal de diarrea en humanos. Se reconocen tres serotipos de *escherichia coli* asociadas con cuadros diarreicos: *escherichia coli* enterotóxico (ECET), *escherichia coli* enteroinvasivo (ECEI) y *escherichia coli* enteropatógeno (ECEP). La ECET puede actuar produciendo enterotoxinas, la ECEI se asemeja a la *shigella* en su propiedad de penetrar la mucosa del intestino y despertar en ella una reacción inflamatoria, la ECEP interacciona con las células epiteliales produciendo una lesión por adherencia, destruyendo las células. (Venero, 2019).

Síntomas:

El tipo y la gravedad de los síntomas dependen del tipo y de la cantidad de la toxina o del microorganismo ingerido. También varían de acuerdo a la resistencia de la persona a la enfermedad. Los síntomas a menudo comienzan súbitamente con pérdida de apetito, náuseas o vómitos. Pueden presentarse murmullos intestinales, retortijones y diarrea con o sin presencia de sangre y moco. Las asas intestinales pueden dilatarse con el gas y causar dolor. La persona puede tener fiebre, sentirse decaída, sufrir dolores musculares y notar cansancio extremo. (Bella, 1994). Los vómitos intensos y la diarrea pueden conducir a una marcada deshidratación y a una intensa hipotensión (disminución de la presión arterial). Tanto los vómitos excesivos como diarrea pueden causar una grave pérdida de potasio, también bajan los valores de sodio, todos estos desequilibrios son potencialmente graves. (Venero, 2019).

Morbilidad

La morbilidad es un término médico y científico, sirve para señalar la cantidad de personas o individuos considerados enfermos o víctimas de una enfermedad en un espacio y tiempo determinados. La morbilidad es, entonces, un dato estadístico de altísima importancia para poder comprender la evolución y avance o retroceso de una enfermedad, así también como las razones de su surgimiento y las posibles soluciones. Hay dos tipos de tasas de morbilidad que se utilizan para diagnosticar diferentes situaciones. Una de ellas es la prevalencia, aquella que muestra cómo la enfermedad que afecta a una población se mantiene en el tiempo; mientras que la otra es la incidencia, aquella que estipula el crecimiento

de esa enfermedad en un período acotado y específico de tiempo. La tasa de incidencia es un indicador de vigilancia epidemiológica muy útil para conocer las variaciones de distribución de la enfermedad en relación con el tiempo, población y zona geográfica. Esta tasa se calcula en función al número de casos nuevos y el número de habitantes de la población en un período dado.

$$TI = I / PT$$

En donde:

TI = Tasa de incidencia

I = Número de casos nuevos

PT = Población total expuesta en período de tiempo T

Es común expresar la tasa de incidencia en porcentaje o casos por cada cien mil habitantes. (López, 2016).

6.2. Calidad del agua de Consumo

Calidad del agua según el uso final

Decir que el agua se encuentra contaminada o no, es un concepto, de alguna manera relativa, ya que no se puede hacer una clasificación absoluta de la “calidad” del agua. El agua destilada que, desde el punto de vista de la pureza, tiene el más alto grado de calidad, no es adecuada para beber, esto es porque el grado de calidad del agua ha de referirse a los usos a que se destina. La determinación del estado de la calidad de un agua estará referida al uso previsto para la misma. De igual manera el concepto de contaminación ha de estar referido, a los usos posteriores del agua. (Diersing, 2019).

Agua de consumo humano

De acuerdo con el Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano del Perú, se denomina Agua de Consumo Humano, al agua apta para consumo humano y para todo uso doméstico habitual, incluido la higiene personal. El agua para convertirla en un producto inocuo para el consumo humano debe ser agua tratada; es decir, sometida previamente a procesos físicos, químicos y/o biológicos. (D. S. N° 031- 2010-SA).

El agua de consumo humano ha sido también definida en las Guías de Calidad del Agua de Bebida de la Organización Mundial de la Salud (OMS, 1985: OMS, 1995: OMS, 1997), como “adecuada para consumo humano y para todo uso doméstico habitual, incluido la higiene personal”. En esta definición está implícito el requerimiento de que el agua no debe presentar ningún tipo de riesgo que pueda causar irritación química, intoxicación o infección microbiológica que sea perjudicial a la salud humana.

Saneamiento ambiental

Para el Dr. Lee Jong-Wook, ex-Director General de la OMS, “El agua y el saneamiento son uno de los principales motores de la salud pública, lo que significa que en cuanto se pueda garantizar el acceso al agua salubre y a instalaciones sanitarias adecuadas para todos, independientemente de la diferencia de sus condiciones de vida, se habrá ganado una importante batalla contra todo tipo de enfermedades”.

El Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente de la Organización Panamericana de la Salud (OPS, 1994), define el Saneamiento

Ambiental Básico, como el conjunto de acciones técnicas y socioeconómicas de salud pública que tienen por objetivo alcanzar niveles crecientes de salubridad ambiental. Comprende el manejo sanitario del agua potable, las aguas residuales, los residuos orgánicos tales como las excretas y residuos alimenticios, los residuos sólidos y el comportamiento higiénico que reduce los riesgos para la salud y previene la contaminación; tiene por finalidad la promoción y el mejoramiento de condiciones de vida urbana y rural.

Parámetros de la calidad de agua

El agua para consumo humano debe poseer características físicas, químicas y microbiológicas propias de acuerdo con lo establecido por la OMS y, para el caso peruano, por el Ministerio de Salud (MINSA) a través de la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA). (D. S. N° 031-2010-SA).

Al no cumplir con estándares de calidad se hace necesario la potabilización mediante sistemas de tratamiento que permitan eliminar agentes patógenos y sólidos suspendidos presentes en las fuentes naturales superficiales y/o subterráneas, para que finalmente se pueda suministrar como agua para consumo y no afecte la salud de los consumidores.

Para esta investigación se considera como parámetros que tienen relación con las enfermedades de transmisión hídrica y que afectan la calidad del agua a los siguientes: turbiedad, temperatura, conductividad eléctrica, oxígeno disuelto, pH, cloro libre residual, coliformes totales, coliformes fecales, parásitos (huevos y larvas de helmintos); estos parámetros permiten establecer la calidad del agua suministrada y de acuerdo con la normatividad su incumplimiento es indicador de un tratamiento incompleto o deficiente por parte de la empresa prestadora del servicio.

Turbiedad:

La turbiedad es una propiedad que ayuda a cuantificar la cantidad de luz que atraviesa una columna de agua con partículas orgánicas e inorgánicas dispersas. La dispersión de la luz se incrementa con la carga de partículas en suspensión. La turbiedad se mide en unidades nefelométricas de turbiedad (UNT). La velocidad del flujo del agua es el factor que determina en mayor grado la composición de la carga en suspensión. Los sólidos en suspensión se transportan en las corrientes lentas de las aguas de flujo lineal y en las corrientes rápidas de las aguas de flujo turbulento. Aun en aguas turbulentas los sólidos en suspensión normalmente son granos menores de 0,5 mm de diámetro; los sólidos en suspensión de las aguas lentas, suelen ser sedimentos de fracción más pequeña, tales como limo y arcilla. La turbiedad juega un papel importante en la calidad del agua para consumo humano porque una de las primeras impresiones que se percibe es la transparencia. La turbiedad también está compuesta por constituyentes orgánicas e inorgánicas y esas partículas orgánicas pueden contener microorganismos. Por tanto, las condiciones de turbiedad incrementan la posibilidad de una enfermedad de transmisión hídrica. La turbiedad se puede clasificar mediante parámetros físicos, porque produce objeciones estéticas y psicológicas en los consumidores, o mediante parámetros microbiológicos porque puede albergar organismos patógenos e impedir la efectividad de la desinfección. Una alta turbiedad suele asociarse a altos niveles de microorganismos causantes de como, por ejemplo, virus, parásitos y algunas bacterias. Estos organismos pueden provocar síntomas tales como náuseas, retortijones, diarrea y dolores de cabeza. (Spellman, et al, 2017)

Temperatura:

La temperatura es un factor abiótico que regula procesos vitales para los organismos vivos, así como también afecta las propiedades químicas y físicas de otros factores abióticos en un ecosistema. Tenemos conocimiento de que la temperatura afecta la energía cinética de los reactivos, así como la estabilidad y actividad de las enzimas que participan en reacciones bioquímicas. En consecuencia, la temperatura ejerce una marcada influencia sobre la reproducción, crecimiento y el status fisiológico de todas las entidades vivas. Los microorganismos como grupo (particularmente el grupo de las bacterias) demuestran una capacidad extraordinaria para vivir y reproducirse a lo largo de un amplio rango de temperaturas (desde temperaturas bajo 0°C hasta temperaturas que alcanzan los 113°C). Los microorganismos se han agrupado en cuatro categorías, a base de su rango de temperatura óptimo para el crecimiento. Las categorías son: psicrófilicos, mesófilicos, termófilicos e hipertermófilicos. El rango de temperatura óptimo y el límite mínimo y máximo de temperatura que distinguen a cada grupo no se deben tomar como valores absolutos que establecen la frontera entre una y otra categoría, pero sí como un reflejo del hábitat natural donde se desarrolla cada grupo. De hecho, el rango de temperatura que define a cada categoría varía de un grupo de microorganismos a otro. El límite máximo de temperatura que define a los diferentes grupos de microorganismos termófilicos es el siguiente:

- Protozoarios termófilicos : 56°C
- Algas termófilicas : 55 - 60°C
- Hongos termófilicos : 60 - 62°C
- Cianobacterias termófilicas : 70 - 74°C
- Bacterias fototróficas termófilicas : 60 - 62°C
- Eubacterias organotróficas termófilicas : 90°C
- Arqueobacterias (hipertermófilicas) : 113°C

El efecto de la temperatura en el metabolismo, la nutrición y la reproducción de microorganismos, así como el desarrollo de adaptaciones moleculares para sobrevivir en ambientes con temperaturas extremas, ha sido ampliamente discutido en la literatura científica. Por otro lado, la temperatura desempeña un rol fundamental en el funcionamiento de ecosistemas al regular o afectar otros factores abióticos del ecosistema como son: la solubilidad de nutrientes, solubilidad de gases, el estado físico de nutrientes, el grado de toxicidad de xenobióticos y propiedades físico-químicas del medio acuoso como: pH, potencial redox, solubilidad de gases, densidad, el estado físico y la viscosidad del sustrato. De hecho, la viscosidad del agua desempeña un rol importante en determinar la forma de peces y larvas de insectos en ambientes lóticos. Todas estas interacciones afectan a su vez la distribución, composición (diversidad) y el grado de actividad metabólica de los seres vivos que integran un ecosistema. (Brock, 2016).

Conductividad eléctrica:

La conductividad se define como la capacidad que tiene el agua de conducir la corriente eléctrica debido a la existencia de sustancias disueltas que se encuentran ionizadas y es lo contrario de la resistividad. Es un indicativo de la mineralización del agua. Las unidades de medición utilizadas comúnmente son el

Siemens/cm (S/cm), con una magnitud de 10 elevado a -6, es el microSiemens/cm ($\mu\text{S/cm}$), o en 10 elevado a -3, es el miliSiemens (mS/cm). A continuación, se muestra la conductividad de algunos tipos de agua.

- Agua pura : 0,055 $\mu\text{S/cm}$
- Agua destilada : 0,5 $\mu\text{S/cm}$
- Agua de montaña : 1,0 $\mu\text{S/cm}$
- Agua para uso doméstico : 500 a 800 $\mu\text{S/cm}$
- Máximo para agua potable : 10055 $\mu\text{S/cm}$
- Agua de mar : 52 mS/cm

En el caso de medidas en soluciones acuosas, el valor de la conductividad es directamente proporcional a la concentración de sólidos disueltos, por lo tanto, cuanto mayor sea dicha concentración, mayor será la conductividad. (Jimeno, 2017).

pH:

El pH es una de las pruebas más comunes para conocer parte de la calidad del agua. El pH indica la acidez o alcalinidad, en este caso de un líquido como es el agua, pero es en realidad una medida de la actividad del potencial de iones de hidrógeno (H^+). Las mediciones de pH se ejecutan en una escala de 0 a 14, con 7,0 considerado neutro. Las soluciones con un pH inferior a 7,0 se consideran ácidas. Las soluciones con un pH por encima de 7,0, hasta 14,0 se consideran básicas o alcalinas. Todos los organismos están sujetos a la cantidad de acidez del agua y funcionan mejor dentro de un rango determinado. (Vogel, 1969). La escala de pH es logarítmica, por lo que cada cambio de la unidad de pH en realidad representa un cambio de diez veces en la acidez. En otras palabras, un pH de 6,0 es diez veces más ácido que el pH 7,0; un pH 5,0 es cien veces más ácido que el pH 7,0.

En general, un agua con un pH < 7 se considera ácido y con un pH > 7 se considera básica o alcalina. El rango normal de pH en agua superficial es de 6,5 a 8,5 y para las aguas subterráneas 6 a 8,5. La alcalinidad es una medida de la capacidad del agua para resistir un cambio de pH que tendría que hacerse más ácida. Es necesaria la medición de la alcalinidad y el pH para determinar la corrosividad del agua. El pH del agua pura es 7 a 25 °C, pero cuando se expone al dióxido de carbono en la atmósfera este equilibrio resulta en un pH de aproximadamente 5,2. Debido a la asociación de pH con los gases atmosféricos y la temperatura.

En general, un agua con un pH bajo < 6.5 podría ser ácida y corrosiva. Por lo tanto, el agua podría disolver iones metálicos, tales como: hierro, manganeso, cobre, plomo y zinc, también accesorios de plomería y tuberías. Por lo tanto, un agua con un pH bajo es corrosiva que podría causar un daño prematuro de tuberías de metal; asociado a problemas estéticos tales como un sabor metálico o amargo, manchas en la ropa, y la característica de coloración “azul-verde” en tuberías y desagües. La forma primaria para tratar el problema del agua con bajo pH es con el uso de un neutralizador. El neutralizador alimenta una solución en el agua para evitar que el agua reaccione con la fontanería de la casa o contribuir a la corrosión electrolítica; un producto químico típico de neutralización es el carbonato de calcio.

Un agua con un pH > 8,5 podría indicar que el agua es alcalina. Puede presentar problemas de incrustaciones por dureza, aunque no representa un riesgo para la

salud, pero puede causar problemas estéticos. Estos problemas incluyen:

- La formación de sarro que precipita en tuberías y accesorios que causan baja presión del agua y disminuye el diámetro interior de la tubería.
- Provoca un sabor salino al agua y puede hacer que el sabor del café sea amargo.
- La formación de incrustaciones blanquecinas en vasos y vajillas de cocina.
- Dificultad en hacer espuma de jabones y detergentes, y la formación de precipitados en la ropa.
- Disminuye la eficiencia de los calentadores de agua.

Típicamente se encuentran estos problemas cuando la dureza excede de 100 a 200 miligramos por litro que es equivalente a 12 gramos por galón. El agua puede ser suavizada mediante el uso de intercambiadores iónicos, aunque este proceso puede aumentar el contenido de sodio en el agua. (Vogel, 2019).

Cloro residual libre:

El cloro es la sustancia más frecuentemente utilizada en los sistemas de desinfección, la desinfección del agua es la extracción, desactivación o eliminación de los microorganismos patógenos que existen en la misma. La destrucción y/o desactivación de los microorganismos supone el final de la reproducción y crecimiento de éstos, teniendo en cuenta que si no son eliminados son susceptibles de causar enfermedades de transmisión hídrica.

El cloro no es solo un importante desinfectante, sino que también satisface otras necesidades en plantas potabilizadoras de agua; puede reaccionar con aminoácidos, hierro, manganeso, sustancias proteicas, sulfuros y algunas sustancias productoras de olores y sabores, mejorando de esta forma las características biológicas. Con el proceso de cloración se obtienen dos tipos de cloro residual en el agua: Cloro residual libre y cloro residual combinado. El cloro residual libre, se presenta cuando el agua es clorada íntegramente y puede existir en tres formas:

- Cloro molecular (Cl_2) en rangos de pH de 1 a 4
- Ácido hipocloroso (HClO), en rangos de pH de 1 a 9
- Ion hipoclorito (OCl^-), gana ascendencia sobre pH de 9

El cloro residual combinado se presenta como monoclaramina (NH_2Cl), dicloramina (NHCl_2) y tricloramina (NCl_3). Actúa como agente oxidante menos activo y su acción bactericida es más lenta que la del cloro residual libre. El cloro residual combinado se forma cuando el proceso de cloración ocurre en presencia de compuestos de amonio.

Un contenido igual o mayor a 0,5 mg/L de cloro residual libre en el agua de consumo humano garantiza una buena desinfección. (Alcántara, 2019)

Contaminantes microbiológicos (coliformes):

Los contaminantes microbiológicos incluyen bacterias, virus y protozoos que pueden causar fiebre tifoidea, cólera, hepatitis y otras enfermedades hídricas. (Murray, 2009). Los contaminantes microbiológicos se miden en Unidades Formadoras de Colonias (UFC/mL).

Se hace un seguimiento de las bacterias en el agua porque pueden ser peligrosas; como los métodos analíticos para detectar microorganismos individuales son

difíciles de realizar, en la práctica no se hacen análisis individuales de un suministro dado para todos los microorganismos patógenos; es suficiente realizar una prueba basada en la presencia de contaminación fecal, para ello se utilizan bacterias coliformes como indicadores, su presencia indica que el agua está contaminada. Dentro de las bacterias indicadoras de contaminación fecal las más frecuentes son los coliformes totales, coliformes fecales, escherichiacoli, estreptococos fecales y enterococos. Todos menos escherichiacoli están compuestos por diversas especies de bacterias que comparten características comunes como forma, hábitat o comportamiento; escherichiacoli es una sola especie del grupo coliformes fecales.

El total de coliformes está ampliamente distribuido en la naturaleza, todos los miembros del grupo de los coliformes pueden estar en las heces humanas, pero algunos también pueden estar en las heces animales, en el suelo y en las plantas sumergidas. (EPA, 2006).

Coliforme significa con forma de coli, refiriéndose a la bacteria, la *Escherichia coli*, descubierta por el bacteriólogo alemán Theodor Von Escherich en 1960.

Clasificación científica

- Reino : Bacteria
- Filo : Proteobacteria
- Clase : Gamma Proteobacteria
- Orden : Enterobacteriales
- Familia : Enterobacteriaceae

Clasificación

- Coliformes totales
- Coliformes fecales

Hábitat del grupo coliforme

Se encuentran principalmente en el intestino de los humanos y de los animales de sangre caliente, pero también ampliamente distribuidos en suelos, semillas y vegetales. (Ramos, 2018).

Coliformes fecales:

Son definidos como bacilos gram-negativos no esporulados. Los coliformes fecales son de origen intestinal, llamados también termotolerantes. La bacteria principal es la *Escherichiacoli*. (Ramos, 2018).

Coliformes totales:

Constituyen un grupo de bacterias de la familia Enterobacteriaceae y se caracterizan por su capacidad de fermentar la lactosa con producción de ácido y gas, más o menos rápidamente, en un período de 48 horas y con una temperatura de incubación comprendida entre 30 y 37°C. (Ramos, 2018).

Parásitos:

Las infecciones parasitarias intestinales provocan un número importante de infestaciones en niños en nuestro país. Los parásitos más frecuentes en nuestro medio son: giardias, oxiuros y, en menor grado, ascaris; pero, en las últimas décadas, se ha podido observar un incremento del número de casos y parásitos no tan habituales. En los niños que padecen es frecuente encontrar sintomatología digestiva, de la cual la más frecuente es la diarrea. Las causas pueden ser múltiples y, aunque las más frecuentes son bacterias y virus, los parásitos también

pueden ser causa de diarrea, especialmente los protozoos (*Entamoeba histolytica* y *Giardia lamblia*). (Fumadó, 2017).

Los parásitos son pequeños seres vivos, que pertenecen al reino animal, vegetal, bacteriano o fúngico (hongos) que viven y se desarrollan dentro de un organismo huésped que es necesario para que sobrevivan. Se alimentan y se reproducen allí, lo que puede provocar problemas más o menos graves en su huésped. (Fumadó, 2017).

Se llama parasitismo a la relación que se establece entre dos especies, ya sean vegetales o animales. En esta relación, se distinguen dos factores biológicos: el parásito y el huésped. El parásito vive a expensas de la otra especie, a la que se le denomina huésped. El parásito compete por el consumo de las sustancias alimentarias que ingiere el huésped, o como el caso del anquilostoma, éste se nutre de la sangre del huésped, adhiriéndose a las paredes del intestino. Existen formas parásitas en muchos grupos biológicos. Entre ellos están:

- Los virus, que son parásitos obligados
- Las bacterias
- Los hongos
- Las plantas
- Los protistas, por ejemplo, los apicomplejos o algunas algas rojas.
- Muchos animales

Atendiendo al lugar ocupado en el cuerpo del hospedador, los parásitos pueden clasificarse en:

- Ectoparásitos: viven en contacto con el exterior de su hospedador (por ejemplo, la pulga).
- Endoparásitos: viven en el interior del cuerpo de su hospedador (por ejemplo, una tenia o una triquina).
- Mesoparásitos: poseen una parte de su cuerpo mirando hacia el exterior y otra anclada profundamente en los tejidos de su hospedador. En algunos casos extremos de mesoparásitos de peces (copepodos pennellidae), pueden tener la cabeza introducida en el corazón de su hospedador y extenderse por las arterias hasta las branquias, o perforar la cavidad visceral. (Fumadó, 2017).

Entre los principales parásitos intestinales se puede mencionar:

- *Giardia lamblia*: Es el parásito que produce la enfermedad conocida como giardiasis o lambliasis. Las personas que tienen este parásito y no usan un sistema adecuado para "hacer sus necesidades", (letrinas sanitarias, tanques sépticos o red de cloaca) depositan en el suelo las materias fecales que contienen los huevecillos del parásito. Luego, los huevecillos pueden contaminar el agua, las frutas, los alimentos, que son ingeridos luego por las personas. (Murray, 2009). También los parásitos pueden ser llevados hasta la boca, por las manos sucias o por las moscas que contaminan los alimentos donde se posan. Los huevecillos llegan al estómago y luego pasan al intestino delgado, donde se pegan a las paredes provocando diarreas y fuertes dolores de estómago. (Murray, 2019).
- *Entamoeba histolytica*: Es el parásito conocido como amebas, que produce la enfermedad conocida como amebiasis o disentería. Viven en aguas estancadas, charcos, lagunas y pozos de agua y debajo de las hojas en estado

de descomposición. Las personas infectadas que no usan la letrina sanitaria, contaminan el suelo con materia fecal, que contiene los huevecillos del parásito. Los huevecillos depositados en el suelo contaminan el agua, las frutas y las verduras. También pueden transmitirse por las moscas o las manos sucias de los manipuladores de alimentos y cuando las personas toman agua sin hervir, o ingieren alimentos contaminados sin lavar. (Murray, 2019).

Las amebas ingeridas pasan al intestino grueso, donde se desarrollan. En algunos casos la amebiasis puede provocar malestar y diarrea alternada con estreñimiento, también puede causar disentería, es decir diarrea dolorosa con salida de sangre y moco en abundancia. (Murray, 2019)

VII. METODOLOGÍA

7.1. Lugar de estudio

El siguiente proyecto de tesis se realizará en el Asentamiento Humano Teodoro Binder, del distrito de Yarinacocha, Provincia de Coronel Portillo, departamento de Ucayali. La zona de estudio de acuerdo al padrón nominal del Centro de Salud Centro América presenta un mayor índice de niños menores de 5 años.

7.2. Población y tamaño de muestra

Población

Para el caso de la calidad del agua de consumo humano, la población es un total de 42 viviendas, que comprenden la jurisdicción del Asentamiento Humano Teodoro Binder.

Para el caso del índice de enfermedades de transmisión hídrica la población es un total de 218 personas (de todas las edades) que habitan en el Asentamiento Humano Teodoro Binder.

Muestra

Para el caso de la calidad del agua de consumo humano, la muestra son la Salida del Reservorio, Vivienda Inicial y Vivienda Final, esto de acuerdo con el Protocolo de Procedimientos para la toma de muestra, preservación, conservación, transporte, almacenamiento y recepción de agua para consumo humano aprobado mediante Resolución Directoral N° 160-2015/DIGESA/SA.

Para el caso del índice de enfermedades de transmisión hídrica, se tomará como referencia los casos atendidos durante tres meses continuos de niños menores de 5 años que presentaron alguna enfermedad diarreica aguda (proporcionado por el Centro de Salud Centro América), durante el periodo de evaluación de la calidad del agua.

7.3. Descripción detallada de los métodos, uso de materiales, equipos o insumos.

a) Diseño de muestreo

Se trata de una investigación cuantitativa de diseño no experimental transeccional o transversal. Por la naturaleza de los objetivos en cuanto

al nivel de conocimiento que se desea alcanzar, el tipo de investigación es correlacional – causal.

b) Descripción detallada del uso de materiales, equipos, insumos, entre otros.

Materiales: Libreta de campo, lapiceros, cadena de custodia, tableros, frasco de Vidrio de 250 ml., caja couler, gel refrigerante.
Equipos: laptop, equipo de posicionamiento global-GPS, baño maría, incubadora, cámara fotográfica, microscopio.
Insumos: Agar MFC, Laurill Sulfato, filtro de membrana.

c) Descripción de variables a ser analizados en el objetivo específico

Variables	Definición Conceptual	Dimensiones	Indicadores	Categoría	Escala de Medición.
Variable Independiente:	Efectos de la calidad del Agua para	Turbiedad	Valor de la Turbiedad	Por encima del LMP	Unidades Nefelometricas de Turbiedad.
Efectos de los parámetros físicos.	consumo humano en las enfermedades diarreicas.	Conductividad eléctrica.	Valor de la Conductividad eléctrica.	Por debajo del LMP	Microsiemens por centímetro
Efectos de los parámetros químicos.		pH	Valor del pH		Unidades de pH
		Cloro residual	Valor del Cloro residual		Miligramos por litro
Efectos de los parámetros microbiológicos.		Coliformes totales	Valor de Coliformes totales		Unidades formadoras de colonias por mililitro
		Coliformes termotolerante	Valor de Coliformes termotolerante		Unidades formadoras de colonias por mililitro
Variable dependiente:	Cantidad de personas o individuos considerados	Efectos de los parámetros físicos.	Número de niños con enfermedades diarreicas por	Alta concurrencia	Número de casos.

según los enfermos o Efectos de los efecto de la Baja
parámetros víctimas de parámetros calidad del concurrencia
físicos, una químicos. agua de
químicos y enfermedad consumo
microbiológicos de Efectos de los humano
en las transmisión parámetros
enfermedades hídrica en un microbiológicos.
diarreicas espacio y
tiempo
determinado.

d) Aplicación de prueba estadística inferencial.

Para el procesamiento y análisis de la información se utilizará el programa estadístico SPSS versión 22, el análisis de datos se realizará con la prueba Chi-cuadrado con un nivel de significancia del 5% ($p < 0.05$).

7.4. Tabla de recolección de datos por objetivos específicos.

N°	Objetivos Específicos	Procedimiento de recolección de datos.
1	Determinar los parámetros físicos del agua de consumo humano del AA.HH. Teodoro Binder, según lo establecidos en el D.S. N° 031-2010-SA	Reporte o informe de ensayos del Laboratorio Ambiental de la Dirección Ejecutiva de Salud Ambiental de las muestras tomadas en los puntos de monitoreo del Asentamiento Humano Teodoro Binder.
	Determinar los parámetros químicos del agua de consumo humano del AA.HH. Teodoro Binder, según lo establecidos en el D.S. N° 031-2010-SA	Puntos de Monitoreo: Salida del reservorio, Primera vivienda, vivienda final)
	Determinar los parámetros microbiológicos del agua de consumo humano del AA.HH. Teodoro Binder, según lo establecidos en el D.S. N° 031-2010-SA	
2	Identificar los índices de enfermedades diarreicas en la población del AA.HH. Teodoro Binder.	Reporte de atención médica de pacientes (proporcionado por el Centro de Salud Centro América) durante los meses de evaluación de la calidad del agua.



VIII. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Actividad	2022			2023		
	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr
Diseño del Proyecto de tesis.	X					
Aprobación del Proyecto de tesis.		X				
Recolección de la información		X				
Preparación de instrumentos			X			
Aplicación de instrumentos			X			
Recolección de datos			X	X	X	
Tratamiento de datos.					X	
Análisis de interpretación de la información.					X	
Redacción preliminar.					X	
Redacción final.						X
Presentación de la tesis.						X
Sustentación de la tesis.						X

VII. PRESUPUESTO

Descripción	Unid. Medida	Cantidad	Prec. Unit.	Costo Parcial	Costo Total
Papel bond A4	Millar	4	30.00	120.00	2,955.00
Lapicero	Caja	1	12.00	12.00	
Libreta de campo	Unidad	1	10.00	10.00	
Tablero	Unidad	1	8.00	8.00	
Tinta para impresora	Unidad	3	35.00	105.00	
Alimentación	Global	50	8.00	400.00	
Servicio de análisis de laboratorio	Global	3	450.00	1350.00	
Servicio de fotocopiado e impresiones.	Global	1	300.00	300.00	
Servicio de encuadernado y empastado	Global	5	40.00	200.00	
Movilidad Local	Global	3	150.00	450.00	

VIII. BIBLIOGRAFIA



- ✓ Agencia de Protección Ambiental (EPA). (2006). Drinking Water Contaminants, Microbes.
- ✓ ALCÁNTARA, A. (2016). Ingeniería Sanitaria. Instituto Tecnológico de Santo Domingo. Argentina.
- ✓ BELLIDO, J. et al. (2016). Saneamiento ambiental y mortalidad en niños menores de cinco años por enfermedades de transmisión hídrica en Brasil. Brasil. Recuperado de <https://scielosp.org>article>ssm>content>raw>assets>rpsp>
- ✓ BROCK et al. (2017). Biology of microorganisms.
- ✓ DIERSING, N. (2019). Water Quality. Frequently Asked Questions.
- ✓ ENRIQUEZ, C. et al. (2018). Incidencia y factores de riesgo para adquirir diarrea aguda en una comunidad rural de la selva peruana. Revista Médica Hered 13.
- ✓ ESTÉVEZ, A. (2017). Enfermedades de transmisión hídrica. México.
- ✓ FUMADÓ, V. (2017). Pediatría infantil, 2. Madrid-España.
- ✓ GONZALEZ, C. (2016). Monitoreo de la calidad del agua.
- ✓ HENAO, B. Y TOVAR, C. (2016). Evaluación de la relación entre la calidad del agua y las enfermedades de transmisión de hídrica en las zonas urbanas de Bogotá. Bogotá D. C.-Colombia
- ✓ HENOSTROZA, J. (2018). Estudio de evaluación de la calidad de agua de consumo del cercado de la provincia de Huaraz. Ancash, Perú.
- ✓ HERNÁNDEZ, LI. (2017). Influencia en la morbilidad por enfermedades de transmisión hídrica, tras la implantación de un sistema de potabilización de agua en los habitantes de la población de los Delfines, en la Amazonía peruana. Lima. Perú.
- ✓ Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) (2007). Censos nacionales.
- ✓ JIMENO, E. (2017). Análisis de Aguas y Desagüe. Editorial Centro de Estudiantes CEIA. Lima Perú.
- ✓ Ministerio de Salud-MINSA. (2015). Situación de las enfermedades bajo vigilancia epidemiológica en el Perú. Bol epidemiol.Lima.
- ✓ Ministerio de Salud. (2010). Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano. DS N° 031-2010-SA, Lima-Perú.



- ✓ Olivera, E. et al. (2018). Evaluación de la calidad de agua de consumo humano de Los Olivos y anexos. Ancash, Perú.
- ✓ Organización Mundial de la Salud (OMS). (2019). Enfermedades diarreicas: Nota descriptiva 330.
- ✓ Organización Mundial de la Salud (OMS). (2017). Guías de Calidad del Agua de Bebida.
- ✓ Organización Panamericana de la Salud (OPS). (2016). Proyecto salud, medio ambiente y lucha contra la pobreza. Informe de progreso.
- ✓ ORTIZ, H. (2018). Valoración Económica de los efectos en la salud por cambios en la calidad de agua en la cuenca media del río Bogotá. Colombia.
- ✓ PARODI, C. (2017). Economía de las Políticas Sociales, Universidad del Pacífico. Lima, Perú.
- ✓ RAMOS, L. et al. (2018). Análisis de la contaminación microbiológica (coliformes totales y coliformes fecales) en la Bahía de Santa Marta, Caribe colombiano. Colombia.
- ✓ SÁNCHEZ, H. et al. (2016). Calidad bacteriológica del agua para consumo humano en zonas urbanas de alta marginalidad de Chiapas. México. Recuperado de <https://www.scielo.org>article>ssm>content>raw>media>assets>spm>
- ✓ SCHLEGEL, H. (2017). Microbiología General. Barcelona. España.
- ✓ SPELLMAN, F. Y DRINAN, J. (2016). Manual del agua potable. Zaragoza, España. Editorial ACRIBA S. A.
- ✓ VENERO, E. Y CRUZ, A. (2019). Enfermedad diarreica agua. Epidemiología. Lima-Perú.
- ✓ VOGEL A. (2019). Química Analítica Cualitativa, Editorial Kapelusz, Volumen II, Segunda Edición, Buenos Aires-Argentina



IX. ANEXO

PROBLEMA:

DESCONOCIMIENTO DEL EFECTO DE LOS PARAMETROS FISICOS QUIMICOS Y MICROBIOLOGICOS DEL AGUA DE CONSUMO HUMANO EN LAS ENFERMEDADES DIARREICAS EN POBLACIONES INFANTILES DEL ASENTAMIENTO HUMANO TEODORO BINDER, DISTRITO DE YARINACocha, UCAYALI 2022.

TITULO:

EFECTO DE LOS PARAMETROS FISICOS, QUIMICOS Y MICROBIOLOGICOS DEL AGUA DE CONSUMO HUMANO EN LAS ENFERMEDADES DIARREICAS EN POBLACIONES INFANTILES DEL ASENTAMIENTO HUMANO TEODORO BINDER, DISTRITO DE YARINACocha. UCAYALI 2022

PREGUNTA PROBLEMA	OBJETIVO	HIPOTESIS	VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES
¿Cuál es el efecto de los parámetros físicos químicos del agua de consumo humano en las enfermedades diarreicas en poblaciones infantiles?	Determinar el efecto de los parámetros físicos químicos y microbiológicos del agua de consumo humano en las enfermedades diarreicas en poblaciones infantiles.	HO: La calidad de los parámetros físicos químicos y microbiológicos del agua de consumo humano tiene efecto en las enfermedades diarreicas	Efectos de la calidad de agua según los parámetros físicos, químicos y microbiológicos en las enfermedades diarreicas	<div>Efectos de los parámetros físicos</div> <div>Efectos de los parámetros químicos</div> <div>Efectos de los parámetros microbiológicos</div> <div>Casos de enfermedades diarreicas</div>	N° de niños con enfermedades diarreicas por efecto de la calidad del agua de consumo humano
¿Cuál es el parámetro físico del agua de consumo humano del AA.HH. Teodoro Binder, según lo establecidos en el D.S. N° 031-2010-SA?	Determinar los parámetros físicos del agua de consumo humano del AA.HH. Teodoro Binder, según lo establecidos en el D.S. N° 031-2010-SA	HA: La calidad de los parámetros físico, químicos y microbiológicos del agua de consumo humano no tiene efecto en las enfermedades diarreicas infantiles.	Efectos de parámetros físicos	<div>Turbiedad</div> <div>Conductividad eléctrica</div>	<div>Unidad nefelométrica de Turbiedad</div> <div>uS/cm</div>
¿Cuál es el parámetro químico del agua de consumo humano del AA.HH. Teodoro Binder, según lo establecidos en el D.S. N° 031-2010-SA?	Determinar los parámetros químicos del agua de consumo humano del AA.HH. Teodoro Binder, según lo establecidos en el D.S. N° 031-2010-SA		Efectos de parámetros químicos	<div>Sólidos totales disueltos</div> <div>pH</div> <div>Cloro residual</div>	<div>mgL-1</div> <div>Unidad de pH</div> <div>mg/L</div>
¿Cuál es el parámetro microbiológico del agua de consumo humano del AA.HH. Teodoro Binder, según lo establecidos en el D.S. N° 031-2010-SA?	Determinar los parámetros microbiológicos del agua de consumo humano del AA.HH. Teodoro Binder, según lo establecidos en el D.S. N° 031-2010-SA		Efecto de parámetros microbiológicos	<div>Coliformes fecales</div> <div>Coliformes Totales</div> <div>Parásitos</div>	<div>UFC/100ml</div> <div>UFC/100ml</div> <div>N° parasitos/L</div>
Cuáles son los índices de enfermedades diarreicas en la población del AA.HH. Teodoro Binder?	Identificar los índices de enfermedades diarreicas en la población del AA.HH. Teodoro Binder.		Índice de enfermedades diarreicas	Casos de enfermedades diarreicas en niños de 0 a 5 años	N° de casos de enfermedades diarreicas