

**ALGUNOS FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A LA CALIDAD DEL AGUA
POTABLE, MUNICIPIO DOSQUEBRADAS. 2017-2018**

**OLAYA TAFUR ALEJANDRA
RODRÍGUEZ DELGADO MÓNICA CAROLINA
RODAS SÁNCHEZ JUAN CARLOS**

**Asesores: Dra. CARMEN LUISA BETANCUR PULGARIN
Dra. DIANA LONDOÑO
Ing. DIEGO A. RINCON**

**RED ILUMNO
FUNDACIÓN UNIVERSITARIA DEL ÁREA ANDINA
SECCIONAL PEREIRA
CENTRO DE POSGRADOS
ESPECIALIZACIÓN EPIDEMIOLOGÍA - COHORTE XVI**

Pereira, marzo 30 del 2019

LISTA DE CONTENIDO

1. El problema.....	4
1.1. Planteamiento del problema.....	4
1.2 Formulación del problema.....	5
2. Justificación.....	6
3. Objetivos.....	8
3.1 Objetivo general.....	8
3.2 Objetivos específicos.....	8
4. Marco teórico.....	9
4.1 Marco de antecedentes.....	9
4.2 Marco referencial.....	14
4.2.1 Leyes Bioéticas.....	27
4.3 Marco conceptual.....	31
4.3.1 Palabras claves.....	33
4.4 Marco normativo.....	34
5. Metodología.....	36
5.1 Tipo o diseño de investigación.....	36
5.1.1 Valoración de las características acueducto por mapa.....	36
5.1.2 Reporte SIVIGILA.....	37
5.1.3 Instrumento realizado por cruce base de datos	37
5.1.4 Realización de diagnósticos a partir de mapas de riesgos	37
5.2 Población	37

5.3 Muestra.....	37
5.4 Marco muestral.....	37
5.4.1 Unidad de análisis.....	37
5.5 Criterios de inclusión y exclusión.....	38
5.6 Plan de análisis.....	38
5.6.1 Recolección de datos.....	38
5.6.2 Distribución de actividades.....	39
5.6.2.1 Tabulación información.....	39
5.6.3 Análisis datos.....	39
5.6.4 Prueba estadística utilizada.....	39
5.7 Consideraciones éticas y Bioéticas.....	40
5.8 Difusión de resultados.....	41
6 Resultados.....	42
6.1 Análisis de datos.....	43
6.2 Análisis programa EPI INFO.....	47
6.3 Análisis Epidemiológicos.....	49
6.4 Mapa Geolocalización caso AO9X.....	51
7. Conclusiones.....	52
8. recomendaciones.....	53
9. Referencias Bibliográficas.....	54
10. Anexos.....	63

1. EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del Problema

Cuando se habla de agua potable y saneamiento ambiental en una población son aspectos que repercuten directamente en el desarrollo humano de una comunidad, donde el acceso al agua potable es escasa en la zona rural [1], pero en la zona urbana la mayoría de los municipios del departamento de Risaralda el agua potable es de buena calidad, pero no es óptima para el consumo humano, lo cual marca una diferencia en la calidad de vida de acuerdo con los determinantes sociales, que se relacionan con pobreza, hambre, enfermedades de origen hídrico y proliferación de microorganismos [2]. En cuanto a los Objetivos del Desarrollo Sostenible que establecen políticas públicas, el objetivo 6 plantea garantizar la disponibilidad de agua, la gestión sostenible y el saneamiento para todos, repercutiendo a programas como el MÍNIMO VITAL [3].

Se requiere de políticas públicas que aseguren en las personas las condiciones mínimas de salud, alimentación y nutrición, agua potable, vivienda, saneamiento ambiental, pretendiendo mejorar la calidad de vida de los habitantes a partir de los determinantes sociales. Según la OMS, la vigilancia de la calidad del agua para consumo humano es una actividad de investigación que se realiza para detectar y evaluar posibles riesgos para la salud asociados al agua de consumo humano, además esta actividad se encuentra enmarcada como meta en los Objetivos del Desarrollo Sostenible (objetivo 6 – agua limpia y saneamiento), al valorar la calidad, cantidad, accesibilidad, cobertura y continuidad, como aspectos de mejora en las condiciones requeridas para el agua potable.

El agua es un recurso natural indispensable para el desarrollo y la subsistencia del ser humano, también es una prioridad para evitar el hambre, es necesaria para producir alimentos e influye en el control de enfermedades, al asegurar su calidad para el consumo se evitan riesgos para la salud humana por agua insalubre, contaminación por sustancias nocivas y microorganismos patógenos. [4]. Acorde con el Derecho Humano al Agua en el marco del Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales, el agua es definida como un recurso natural limitado y un bien público fundamental para la vida y la salud. El derecho humano al agua es el derecho de todos a disponer de agua suficiente, salubre, aceptable, accesible y asequible para el uso personal y doméstico [5].

Con el avance y desarrollo de las sociedades alrededor del mundo se han incrementado los asentamientos poblacionales, lo que ha representado ampliación de vías, infraestructura y obras de saneamiento básico como redes de agua potable y alcantarillado para el vertimiento de aguas negras. [6]. Sin embargo, no en todos los lugares el desarrollo va de la mano con el crecimiento humano. Esta investigación toma como base artículos científicos, estudios comparativos, y leyes colombianas con efectos sobre la calidad del agua potable, que permiten abordar la formulación del problema.

Las enfermedades de origen hídrico son aquellas causadas por organismos microbiológicos o sustancias químicas que ingresan al cuerpo como componente del agua ingerida. La mayoría de los organismos que provocan estas enfermedades se encuentran presentes en el agua contaminada con excretas humanas que ingresan al cuerpo a través del tracto digestivo. Una de las enfermedades entéricas más frecuentes es la diarrea, cuyos agentes causantes pueden ser bacterias, virus o parásitos. La capacidad del agua para transmitir enfermedades depende de su calidad microbiológica, de las condiciones higiénicas y sanitarias de las plantas potabilizadoras y de las actitudes, prácticas y conocimientos para su consumo.

Este tipo de enfermedades definidas como EDA's, generan una incapacidad o disminución física en las personas por lo tanto no pueden trabajar, ni producir dinero ni comida para el cuidado de sus familias. La contaminación del agua ocurre generalmente en sistemas potables públicos y privados que captan el agua de reservas de la superficie (reservorios, quebradas, ríos, lagos, entre otras), fuentes hídricas que pueden estar contaminadas por la escorrentía conteniendo agroquímicos depositados en las laderas, pozos sépticos sin mantenimiento, filtraciones en tuberías de aguas residuales, desechos industriales o residenciales; también, cuando no se cuenta con agua suficiente en los hogares o llega por corto tiempo, se dificultan las prácticas higiénicas.

1.2. Formulación del problema.

¿Cuáles son los factores de riesgo que inciden en el agua para consumo humano, en el municipio de Dosquebradas?

2. JUSTIFICACIÓN

Esta investigación se realizó con el fin de describir los diversos factores de riesgo que puedan afectar la calidad del agua para consumo humano, entre ellos los factores antrópicos, de contaminación ambiental y de cambio climático. Este estudio es de vital importancia puesto que el recurso hídrico es considerado como un elemento primordial para la existencia humana, ya sea que se trate de temas de salud o de saneamiento de la misma [7]. Por eso se hizo necesario comparar las características fisicoquímicas y microbiológicas de las tres fuentes abastecedoras de agua potable en el municipio Dosquebradas (Acuaseo, Serviciudad y Acueductos Comunitarios), con el fin de determinar las condiciones para un acceso equitativo, un abastecimiento adecuado y de buena calidad [8].

Un agua potable óptima es aquella que se encuentra libre de microorganismos, como: virus, bacterias, parásitos, hongos, esta condición óptima del agua es determinada por el análisis microbiológico y físico químico, cuyos resultados demuestran la importancia al establecer modelos comparativos en cuanto a persona, tiempo y lugar, y que en su medición, evaluación y gestión integral brinden a las autoridades sanitarias de los niveles local, departamental y nacional, de manera preventiva, una oportunidad de solución a una posible situación problema de salud pública, al no contar con un agua potable de óptima calidad para el consumo humano [9].

Los resultados obtenidos por muestreo en la red de suministro son reportados al Sistema de Vigilancia del Agua Potable - SIVICAP, que hace énfasis en el análisis microbiológico y físico químico del agua potable para consumo humano, asociados a las posibles enfermedades de origen hídrico reportadas por la UGCD – Unidad Generadora de Datos, con lo cual se realizará un paralelo con los reportes de la base de datos del Sistema de Vigilancia Epidemiológico SIVIGILA, y la Fichas APS (Atención Primaria en Salud), para realizar análisis epidemiológico, ambiental y fisiopatológico de las enfermedades de origen hídrico como la Hepatitis A, Fiebre Tifoidea y Paratifoidea, y las EDA's, presentadas [10].

El municipio de Dosquebradas cuenta con tres empresas que distribuyen el agua potable cuyas fuentes de captación son: los Ríos Campo Alegrito y San Eugenio (Santa Rosa de Cabal), Río Otún (Pereira) y las quebradas que surten los acueductos comunitarios propios. Cada red de distribución cuenta con puntos de muestreo legalmente aceptados y reconocidos por las empresas o personas prestadoras del servicio, como también por la Entidad Territorial de Salud – ETS (Secretaría de Salud y Seguridad Social), encargada de efectuar la recolección de las muestras de agua manteniendo el protocolo para la custodia de evidencias y entregarlas al Laboratorio Departamental de Referencia y Contra-referencia cumpliendo actividades de inspección, vigilancia y control al agua para consumo humano. [11].

Esta investigación tiene como propósito estudiar los casos EDA – Enfermedad Diarreica y Gastroenteritis A09X, Hepatitis A y Fiebre Tifoidea y Paratifoidea, registradas y reportadas mediante el Sistema SIVIGILA en el Municipio de Dosquebradas para la vigencia 2017-2018, ofreciendo un análisis de tipo epidemiológico cruzando bases de datos Fichas APS y UGCD Hospital Santa Mónica, favoreciendo la toma de decisiones frente a una posible alerta por riesgo sanitario.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo general

3.1.1 Describir los factores de riesgo que intervienen en la calidad del agua potable y las enfermedades de origen hídrico; en el Municipio de Dosquebradas, en el periodo comprendido entre los años 2017-2018.

3.2 Objetivos específicos

3.2.1 Caracterizar las variables que afectan la calidad del agua para consumo en el Municipio de Dosquebradas.

3.2.2 Identificar la incidencia de los riesgos potenciales del consumo de agua.

3.2.3 Comparar la frecuencia de las enfermedades de origen hídrico con los puntos de muestreo físico químico y microbiológico.

4 MARCO TEÓRICO

4.1 Marco de antecedentes

Ante la importancia del agua potable se busca dar respuesta a la pregunta: **¿Cuáles son los factores de riesgo que inciden en el agua para consumo humano, en el municipio de Dosquebradas?** La calidad del agua potable y el saneamiento ambiental en Colombia, juegan un importante papel en propiciar calidad de vida en las personas localizadas en las zonas rurales y urbanas, lo que ha significado que comunidades de bajos ingresos presentan gran cantidad de enfermedades, cuyo vehículo de transmisión es el agua de consumo humano, al no presentar las características y requerimientos sanitarios para mantener la potabilidad, para ello se hace necesario mantener periódicamente un muestreo a las redes de distribución efectuando análisis microbiológico y fisicoquímico, y comparación de estos resultados con los patrones de referencia descritos en la Resolución 2115 del 2007.

<i>Características físicas</i>	<i>Valor máximo aceptables</i>
Color transparente	15
Olor y sabor	Aceptable
Turbiedad	2
<i>Características químicas</i>	<i>Valor máximo aceptable</i>
Cloro residual	0.3 a 0.2
PH	6.5 a 9.0
Carbono orgánico total	5.0
Nitritos	0.1
Nitratos	10
Alcalinidad total	200
Cloruros	250
Aluminios	0.2
Dureza total	300
Hierro total	0.3
Manganeso	0.1
Sulfato	250
Mercurio	0.001
Cianuro libre	0.05
<i>Características microbiológicas</i>	<i>Valor máximo aceptable</i>
Coliformes totales	0
Escherichia coli	0
Mesófilos	< = 100
Gusanos	0

CUADRO 1: CUADRO DE CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS

El No Cumplimiento de estas características fisicoquímicas y microbiológicas del agua para el consumo humano se establece de acuerdo a los valores máximos aceptables, estipulados por el Índice de Riesgo de la Calidad del Agua para el Consumo Humano - IRCA, que determina el nivel de riesgo que presenta el agua potable para su consumo. La clasificación del nivel de riesgo se califica por valoración porcentual así: **de 80.1 a 100: inviable sanitariamente** (no apta para el consumo humano); **35.1 a 80 nivel de riesgo alto** (no apta para consumo humano); **14.1 a 35 nivel de riesgo medio** (no apta para consumo humano), **5.1 a 14 nivel de riesgo bajo** (agua apta para consumo, susceptible de mejoramiento); **0-5 sin riesgo** (agua apta para el consumo humano). [12].

Las autoridades encargadas del control y vigilancia de la calidad del agua se rigen por normas técnicas y legales que buscan garantizar el cumplimiento de los parámetros y características que hacen que el agua sea potable, e identificar los posibles factores de riesgo que puedan incidir en su calidad, para lo cual se hace un seguimiento en el tiempo y lugar del muestreo, actividad efectuada para registrar y verificar cambios en las características fisicoquímicas y microbiológicas que puedan afectar la población beneficiada, y que mediante una descripción secuencial de la información primaria de calidad del agua, son registrados datos día a día en el Sistema de Vigilancia de la Calidad del Agua Potable – SIVICAP, para que se puedan tomar las medidas y decisiones sanitarias a que diere lugar. [13].

El Decreto 1575 de 2007 y sus resoluciones reglamentarias, establecen el Sistema de Información para la Vigilancia de la Calidad del Agua para Consumo Humano – SIVICAP WEB, sistema en línea administrado por el Instituto Nacional de Salud – INS, que recoge los valores analíticos de las muestras analizadas en laboratorios de referencia y contra-referencia, cuyos datos son digitados, consolidados, validados y procesados oficialmente, información que describe la calidad del agua suministrada y la posible población impactada por su consumo, también se analizan las distintas afectaciones por contaminación orgánica, química, metales pesados, mercurio, cianuro y otras variables que puedan afectar la salud de las personas.

Este Decreto el 1575 establece responsabilidades para las autoridades sanitarias y a las personas prestadoras del servicio que incumplan lo dispuesto; el control se efectúa a partir de los resultados fisicoquímicos y microbiológicos que aportan los laboratorios, para ello se lleva un registro diario de los indicadores y parámetros que puedan evidenciar posibles alteraciones causadas o aportadas en la calidad del agua por microorganismos y/o sustancias peligrosas, este registro se realiza en tiempo real en el SIVICAP (Sistema de Vigilancia a la Calidad del Agua Potable), con esta información se busca correlacionar la presencia de patógenos que se vehiculizan a través del agua y puedan generar enfermedades como la Hepatitis A, el Cólera, la Fiebre Tifoidea y Paratifoidea, y en un gran porcentaje las EDA's, todas consideradas de interés en Salud Pública.

Mediante este Decreto (1575 de 2007), se establece también la red de laboratorios para el análisis de agua para consumo humano, que deberán contar con la

infraestructura, equipos y materiales reactivos, personal idóneo y competente, sistema de gestión de calidad con acreditación para efectuar pruebas de ensayo fisicoquímicas y microbiológicas, además del cumplimiento de todos los requisitos normativos y de Ley, éstos deberán estar autorizados y reglamentados por el Ministerio de Salud y Protección Social para su funcionamiento, también solicitar su integración con el Programa Interlaboratorio de Control de Calidad del Agua Potable – PICCAP.

La calidad del agua para consumo humano se verifica en puntos de muestreo estratégicamente ubicados sobre la red de distribución de los acueductos, en estos puntos se realiza muestreo acorde a programación establecida por el Laboratorio Departamental de Salud Pública en las tres redes de distribución del municipio de Dosquebradas; con lo cual se busca efectuar la recolección de muestras, análisis fisicoquímico, microbiológico y de control al agua potable, caracterización y comparación de parámetros, identificación de posibles fuentes de contaminación; con estos resultados obtenidos y analizados, se ponen en marcha los planes de saneamiento reglamentados en el decreto 1575 del 2007 para brindar un óptimo consumo de agua potable a la comunidad. [14].

La aplicación de los instrumentos en los análisis del agua potable se basa en los siguientes métodos:

1. Diagnóstico a partir de la revisión documental mapa de riesgos del acueducto o sistema de agua potable.
2. Evaluación de la calidad del agua potable suministrada, realización de muestreos.
3. Análisis del Índice de riesgo de la calidad del agua para consumo humano – IRCA.
4. Paralelo con las enfermedades reportadas en el SIVICAP y el SIVIGILA como fuente de información secundaria.
5. Verificación y comparación cumplimiento de los parámetros establecidos en paralelo con las características fisicoquímicas y microbiológicas encontradas en los puntos de muestreo estratégicamente ubicados en los acueductos de las comunidades.
6. Identificación de las acciones de control y mitigación del riesgo asociado a enfermedades de origen hídrico.
7. Comparación y cruce de base de datos Fichas APS y casos consultados por EDA registrados por UGCD del Hospital Santa Mónica del Municipio de Dosquebradas.
8. Descripción y evaluación de la incidencia de factores de riesgo asociados a la calidad del agua de consumo humano en el municipio de Dosquebradas.

Dosquebradas es un municipio del centro de Risaralda que cuenta con un total de 204.739 habitantes (proyección DANE 2018) [15], que consumen agua de tres fuentes captadoras que presentan situaciones de contaminación al agua potable, falta de medidas de higiene y control, además la frecuente presencia de enfermedades vehiculizadas por el agua, problemática que presenta incidencia en este municipio. Las Entidades Territoriales de Salud (ETS) del nivel Local y Departamental adelantaron la consolidación de los respectivos mapas de riesgo de las vertientes donde se capta el agua para consumo. También es de mencionar que la Corporación Autónoma de Risaralda - CARDER, cuenta con mapas temáticos, que pueden ser consultados en la página <http://siae.carder.gov.co/>.

Mapas que ofrecen información ambiental que determinan el uso potencial del suelo, información hidrográfica y agroecológica por municipio, facilitando la interpretación e identificación de las características que deben cumplir las actividades económicas que se desarrollen en el municipio de Dosquebradas, donde se le reconoce un potencial de uso del suelo orientado hacia la conservación, agroindustria o servicios y comercio, zonificación ambiental que reconoce las características sociales, culturales, económicas y eco-sistémicas; el municipio de Dosquebradas que hace parte de la Subregión I [16].

**Pirámide Poblacional Municipio de Dosquebradas -
Proyección DANE 2018**

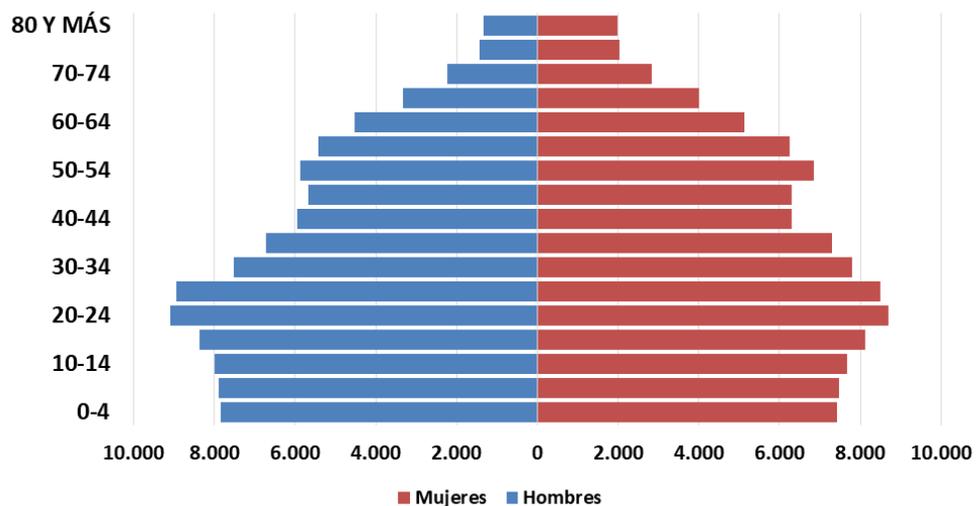


Gráfico 1: Pirámide Poblacional – Proyección DANE 2018.

De acuerdo a los datos referidos por el DANE, la pirámide poblacional proyectada para el municipio de Dosquebradas es progresiva presenta una base ancha, ampliándose de manera escalonada, estrechándose gradualmente, lo que muestra que en el municipio se mantiene una población joven, con un alto número de niños

y adolescentes, y disminución en la cantidad de adultos y ancianos, resultado de una alta natalidad y mortalidad [17].

Acorde a la información referida por el ASIS Dosquebradas, la calidad de las aguas superficiales del Municipio es deficiente siendo los principales factores contaminantes las aguas mieles, la escorrentía con presencia de agroquímicos, los sedimentos en suspensión y el vertimiento de aguas servidas e industriales, al igual que la presencia de basuras y otros residuos sólidos. En el boletín ASIS se muestra que en el grupo de enfermedades de origen hídrico se destacan las EDA's especialmente de origen infeccioso, Hepatitis A y Fiebre Tifoidea y Paratifoidea, como eventos directamente relacionado con la manipulación de alimentos y las malas prácticas higiénicas lo cual es potencializado con las deficiencias en la calidad y suministro del agua potable.

El municipio registra una amplia cobertura de servicios básicos muy superior a la del departamento con excepción al riesgo en la calidad del agua que sigue siendo una amenaza para un porcentaje importante de los habitantes del municipio dado el alto número de acueductos comunitarios que surten un número importante de la población urbana, encontrándose que muchos de ellos no están interesados en acceder al acueducto municipal ya que este ofrece agua potable con amplia diferencia en los costos de operación, suministro y prestación del servicio, que en su mayoría, aunque cuentan con plantas de tratamiento, presentan deficiencias para su normal funcionamiento. [18].

Se puede decir que, en la actualidad, las fuentes hídricas alrededor del mundo se encuentran con un nivel alto de contaminación debido a la expansión territorial de las comunidades poblacionales y la falta de control en aspectos básicos de saneamiento; generando problemas de salud pública, con mayor afectación en las zonas rurales y en las comunidades vulnerables como la población infantil, con registro acelerado y creciente de fallecimiento debido a esta causa. Conocer la calidad del agua del municipio de Dosquebradas permite establecer y ejecutar un plan de mejora, mediante la adopción de programas de capacitación, para las personas sobre el uso del agua potable, hábitos y estilos de vida saludable, lavado de manos, prevención de las enfermedades y el ahorro del agua potable.

Las enfermedades de interés en salud pública son aquellas que presentan un alto impacto en la salud colectiva, que ameritan atención y seguimiento especial, serán actualizadas en forma periódica, acorde con los cambios en la estructura demográfica de la población, perfil epidemiológico, tecnología disponible y desarrollo científico. El Ministerio de Salud, someterá los cambios necesarios a consideración del Consejo Nacional de Seguridad Social en Salud [19]. Los Eventos de Interés en Salud Pública son considerados como importantes o trascendentes para la salud colectiva por parte del Ministerio de la Protección Social, teniendo en cuenta criterios de frecuencia, gravedad, comportamiento epidemiológico,

posibilidades de prevención, costo–efectividad, e interés público. (Decreto 3518 de 2006).

El aumento o disminución de las enfermedades de origen hídrico señalan las tendencias relativas al grado de efectividad de las políticas sanitarias y de saneamiento sobre la población. Las enfermedades de origen hídrico son patologías causadas por organismos microbiológicos o sustancias químicas que ingresan al cuerpo como un componente del agua ingerida en mal estado; Estas enfermedades van acompañadas por consumo de agua contaminada, por excretas ubicadas en zonas urbanas, contaminación ambiental, alimentos contaminados, falta de lavado de manos, enfermedades presentadas por falta de medidas higiénicas y pobreza extrema. [20].

Son enfermedades presentadas con dolor en la zona abdominal, en el estómago, y el aparato gastrointestinal presentadas por virus, bacterias, parásitos, principalmente causadas por irritación de la mucosa gástrica por principal causa por intolerancia a los alimentos.

Enfermedades de Origen Hídrico	Causa	Enfermedades gastrointestinales Transmitidas por el agua	Causa
Diarrea	Virus, bacterias	Gastroenteritis	Virus, bacterias
Cólera	Bacterias	Diarrea	Bacterias
Fiebre tifoidea	Bacteria	Esquistosomiasis	Gusanos
Amibiasis	Bacteria	Disentería bacilar	Bacteria
Poliomielitis	Virus	Giardiasis	Giardia lamblia
Hepatitis A y E	Virus		
Meningitis	Virus		
Dengue	Vector, virus		
Paludismo	Vector, virus		
Fiebre amarilla	Vector, virus		
Chikunguña	Vector, virus		

CUADRO 2: Causas de Enfermedades de Origen Hídrico y Gastrointestinales

4.2 Marco de Referencia

La actividad del hombre ha establecido fuertes relaciones con el medio ambiente lo cual ha permitido logros importantes en cuanto a desarrollos tecnológicos, económicos, socioculturales, entre otros, pero también se han propiciado impactos negativos como consecuencia de los actuales modos y modelos de producción que han derivado en la alteración de los ecosistemas naturales que interactúan con los procesos de salud – enfermedad del ser humano y de otras especies vivas. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) la carga global de mortalidad atribuible

a las condiciones del ambiente es del 23% y en los países en desarrollo asciende al 25%, el 3,1% (1,7 millones) de las muertes a nivel mundial son atribuidas a condiciones de saneamiento ambiental, agua e higiene.

Los factores ambientales que más contribuyen en provocar muertes prematuras en Colombia corresponden a la contaminación del aire y las condiciones insalubres del agua, saneamiento básico e higiene. Los bajos índices en la calidad del agua para consumo humano y la gestión inadecuada de las sustancias químicas se convierten en los problemas ambientales de más alto costo para la economía colombiana: cerca del 70% (0,77% del PIB) es atribuible a los grandes impactos en la salud pública (mortalidad y morbilidad) y el 30% restante es atribuible a costos de prevención (consumo de agua embotellada, filtrado y hervido doméstico del agua para su potabilización) [21].

Es también el cambio climático un reto importante y, en gran medida, desconocido para la salud de la población, siendo probable que una de las consecuencias importantes sea la modificación en los patrones de transmisión de enfermedades infecciosas en los abastecimientos de agua y aumento de los patógenos transmisores de enfermedades infecciosas, tal como ocurre con *Vibrio cholerae*, *Salmonella typhi*, *Salmonella paratyphi* A y B, *Shigella* sp, *Campylobacter*, *Escherichia coli*, rotavirus, *Shigella*, *Yersinia enterocolitica*, *Giardia lamblia*, virus de hepatitis A [22]. En América Latina y el Caribe, las EDA's, son una de las diez causas principales de muertes por año, debido a problemas en la calidad del agua, principalmente por manejo inadecuado de aguas residuales [23].

Desde mediados del siglo XIX, ante la ausencia del Estado para atender las necesidades de vivienda y agua, los pobladores de Dosquebradas cubrieron la demanda mediante esquemas de gestión privada y colectiva. Las viviendas construidas por los primeros habitantes del municipio de Santa Rosa de Cabal, al cual pertenecía en ese entonces el corregimiento de Dosquebradas, se caracterizaban por ser ranchos espaciosos con adaptaciones para el abastecimiento de agua. Según el historiador Gómez Valderrama trajeron el agua limpiísima y fresca en canoas hasta el patio de la casa que era un descuaje de troncos y de maderas tumbadas; amarrando estacas con bejucos atacorral e hicieron un gran pozo rodeando el rancho.

Entre 1844 y 1924, las pajas de agua o permisos que otorgaba el Gobierno departamental a las grandes haciendas era la forma como los primeros habitantes, en ese entonces, del corregimiento de Dosquebradas, procedentes de diferentes regiones del departamento de Antioquia, podían acceder al agua; como la prioridad para el Estado era garantizar agua para las incipientes industrias y en la construcción y funcionamiento del ferrocarril, los campesinos aparceros de la época debían autoabastecerse, lavando sus ropas en las quebradas y transportando el agua para consumo, en canutos de guadua desde las quebradas hasta las viviendas.

En 1936 debido a la presión ejercida por la población para exigir garantías de salubridad y mejores condiciones de vida, en medio de las precarias condiciones de explotación en que se encontraban los obreros en las incipientes industrias manufactureras y los campesinos en las explotaciones bananeras, petroleras y cafeteras, el Gobierno de López Pumarejo aprobó la primera Ley (65) e inauguró la política de salubridad referida a la destinación de auxilios para la construcción de acueductos en el país. En Dosquebradas, para el año 2005 los habitantes de sectores periurbanos continuaban instalando sistemas comunales para el abastecimiento de agua, pese a que desde 1966 el municipio le viene comprando agua a Pereira y Santa Rosa de Cabal, para atender con el servicio a una proporción de la población [24].

La importancia del agua para el desarrollo de las comunidades humanas ha sido reconocida desde las antiguas civilizaciones, las cuales construyeron sus villas y pueblos cerca de una fuente de agua, llegando en ocasiones a construir sistemas hidráulicos para el abastecimiento y eliminación del agua residual desde hace más de dos mil años. La salud humana está intrínsecamente ligada a una serie de condiciones relacionadas con los recursos hídricos, como consecuencia de la falta de acceso al agua potable mueren anualmente en países subdesarrollados 1.7 millones de personas. En los treinta años transcurridos entre 1973 y 2003, se identificaron 39 agentes patógenos nuevos y cuantiosos más han surgido; muchos de ellos pueden ser transmitidos por el agua.

Actualmente existen nuevas formas epidémicas de cólera y meningitis, los Virus Hanta [25], que es un virus transmitido al hombre por el roedor silvestre *Oligoryzomys longicaudatus*, comúnmente llamado ratón de cola larga; el Virus Hendra [26], es una rara zoonosis emergente que hace enfermar gravemente a los caballos y al ser humano. Se ha determinado que el huésped natural del virus es el murciélago frutero de la familia Pteropodidae, género *Pteropus*; y el Virus Nipah [27], el virus Nipah (VNi) es una nueva zoonosis emergente que causa cuadros graves tanto en animales como en el ser humano. El huésped natural del virus es el murciélago frutero de la familia Pteropodidae, género *Pteropus*, los cuales presentan un reto adicional importante tanto para el sector agua como la salud pública.

La Organización Mundial de la Salud a través de grupos de trabajo ha evaluado 168 sustancias químicas, determinando que el 55.3% de ellas pueden ser encontradas en el agua potable en concentraciones que lograrían causar efectos adversos; de ellas el 12.5% pueden hallarse en el agua, pero se tiene información insuficiente para poder evaluar adecuadamente sus posibles efectos en la salud; se puede inferir que un 17.3% se encuentran comúnmente en el agua pero en concentraciones que no producen efectos adversos a la salud, y el 25% de estas sustancias son poco probables de encontrarse en el agua potable debido a su baja concentración [28].

Actualmente la información disponible está basada en parámetros fisicoquímicos como: pH, turbidez, color, conductividad eléctrica, alcalinidad, dureza y cloruros. Estos parámetros son buenos indicadores de la aceptabilidad por los consumidores, pero son poco relevantes. Es, por tanto, necesario realizar estudios para conocer los niveles de concentración de metales pesados y contaminantes orgánicos en el agua potable. La contaminación bacteriológica sigue siendo un factor relevante en la calidad del agua de las fuentes de abastecimiento en zonas rurales evaluando el grado de contaminación en fuentes de abastecimiento y supervisar los sistemas de desinfección e implementar mecanismos que permitan identificar oportunamente a las enfermedades infecciosas emergentes [29].

La calidad del agua potable y su disponibilidad, están directamente relacionadas con el incremento en las enfermedades de origen hídrico de las que no se distinguen los agentes causales, indicando únicamente la presencia de un síntoma común: la diarrea. La correlación entre calidad de agua y enfermedades hídricas, es información relevante y necesaria para un adecuado proceso de toma de decisiones en la gestión ambiental y de salud pública de una población. Esto requiere disponer de información bioestadística procesada y actualizada, que es uno de los obstáculos que con frecuencia se debe enfrentar. Según un informe de la organización mundial de la Salud (OMS), el problema, si bien la información existe, está dispersa entre los diferentes centros de salud y, en general, no está adecuadamente procesada y resumida estadísticamente. [30]

Una preocupante realidad es que el uso del agua para fines humanos se ha multiplicado, hay más personas que alimentar y más necesidad de agua, pero la política respecto al agua del Banco Mundial (BM), del Fondo Monetario Internacional (FMI) y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) plantea que la vía para aumentar la disponibilidad de agua, es considerarla como un producto más del suelo, como el cobre, el oro y el petróleo, y que por esta razón debe ser explorado y desarrollado por capitales privados. Evidentemente se tratan de principios con una tendencia privatizadora, por los que la disponibilidad y acceso al agua se dejan al libre mercado y su acceso estará restringido a un número cada vez menor de personas.

La propuesta del agua como un derecho humano y no a la privatización de los servicios públicos, ha surgido como consecuencia de que cuando se privatizan los servicios de agua y alcantarillado, las empresas incrementan paulatinamente las tarifas para cumplir con la debida prestación del servicio; sin embargo, en condiciones de pobreza estos aumentos de tarifas pueden restringir el acceso y consumo de agua [31]. La III Asamblea Euro Latinoamericana que se celebró en Madrid ha adoptado una resolución referente a temas del agua en el marco de las relaciones entre la Unión Europea-América Latina y Caribe (UE-ALC), que considera el acceso al agua como un derecho humano fundamental.

Esta propuesta destaca que el agua debe ser de calidad e insta a los Estados a modernizar los servicios de captación y suministro de agua, establecer sistemas de control. No obstante, el interés de empresas privadas por los recursos hídricos del planeta ha venido avanzando desde las dos décadas pasadas. Las empresas transnacionales consideran al agua como mercancía que puede comercializarse, no como un bien común, y están unidas y decididas a crear un consorcio que controle la exploración, producción y distribución. La escasez de agua en algunas regiones del mundo también la está convirtiendo en una mercancía muy deseable, y las empresas de agua han logrado persuadir a la mayoría de los gobiernos a adoptar un enfoque primariamente comercial [32].

La Corte Constitucional de Colombia ha establecido que: el agua es derecho fundamental cuando se destina para el consumo humano en cuanto contribuye a la salud y salubridad pública; las Sentencias T-578 de 1992 y T-413 de 1995 determinan que el agua es indispensable para el desarrollo de otros derechos fundamentales como la salud y la vida en condiciones dignas. El precedente jurisprudencial se puede resumir afirmando que el agua es derecho fundamental para el consumo humano en cuanto contribuye a la salud y salubridad pública. La jurisprudencia ha tutelado el derecho al agua como fundamental por su conexidad con el derecho a la vida, en este caso el acceso a un mínimo de agua, y precisamente por ese carácter social solo ha sido tutelado a personas especialmente protegidas, Sentencia C-150 de 2003. [33].

La Organización de las Naciones Unidas (ONU, 2010), estableció como un derecho humano indispensable para una vida digna el poder disponer de agua suficiente, saludable, aceptable, físicamente accesible y asequible para uso personal y doméstico. Al respecto, la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2006) estableció que para considerarla suficiente debe estar disponible en forma continua para el uso de la población, con un volumen adecuado. Se define como inocua, cuando está libre de riesgos microbiológicos y toxicológicos para la salud humana, al emplearla para consumo directo, preparación de alimentos o en las necesidades del hogar; y para denominarse aceptable debe tener características organolépticas adecuadas para su consumo.

El Arsénico – As, es un metaloide y se presenta en su forma orgánica e inorgánica, siendo esta última la más tóxica. El 90 % del As inorgánico se incorpora por vía oral; genera daño renal, hepático, y daña otros órganos y sistemas. Clínicamente, la toxicidad por As se identifica por lesiones en la piel (melanosis, hiperqueratosis, leucomelanosis, despigmentación). La arsenicosis es una enfermedad crónica que resulta de beber agua con altos niveles de As durante un largo periodo (de 5 a 20 años). En las poblaciones que consumen agua con más de 1 parte por millón de As, se incrementa la incidencia de cáncer al 25 % del total de las enfermedades. Actualmente, más de 35 países en desarrollo consumen agua contaminada con As [34].

El agua puede estar contaminada por arsénico, flúor, plomo, DDT (Dicloro Difenil Tricloroetano), que es un pesticida organoclorado, también los nitratos, entre muchos otros, son uno de los contaminantes producidos en gran parte por la excesiva fertilización de los campos, y el estiércol que producen los hatos ganaderos. Numerosos e importantes estudios se han realizado sobre el consumo de agua contaminada con nitratos en donde se menciona que es causa de metahemoglobinemia, común en niños menores de 12 años, debido al aumento del pH en el estómago, ocasionando la oxidación de la hemoglobina disminuyendo la captación de oxígeno, produciendo cianosis. También se asocian los nitritos al cáncer gástrico, a linfoma no hodgkin, así como alteraciones en la reproducción [35]

El aluminio es liberado al medio por procesos naturales, procesos de erosión del suelo, erupciones volcánicas, y por acciones antropogénicas. La mayor parte de la ingesta humana de aluminio proviene de la alimentación, a través de diferentes fuentes: Por el contenido natural del metal en los alimentos, en el agua para cocinar y beber, y por el uso de alimentos elaborados que contienen aluminio como sustancias conservadoras, leudantes y colorantes. Los procesos de preparación y almacenaje de alimentos en envases de aluminio pueden aumentar su contenido especialmente si se trata de alimentos ácidos o alcalinos; también los compuestos de aluminio (sulfato y cloruro de aluminio) son ampliamente usados en el tratamiento de agua como floculantes.

Esta tecnología presente desde los años 60, ha sido reemplazada por el uso de floculantes policlorosulfatos de aluminio básicos e incluso de aluminio de alta basicidad, los cuales ofrecen excelentes propiedades floculantes y mucho menos riesgo de solubilización del aluminio en el agua tratada. La contaminación máxima de aluminio permitida en agua potable varía según el país, entre 0.03 a 0.2 mg/litro de agua. Hasta donde se conoce, no existe un monitoreo continuo del contenido de aluminio en el agua de los pozos utilizados como fuente de agua potable, en virtud de que no era, hasta hace poco, un parámetro con relevancia en los estudios de salud pública. Recientemente el concepto del aluminio como un material inocuo al hombre está cambiando debido a algunos hallazgos epidemiológicos [36].

La Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda la implementación de los Planes de Seguridad del Agua (PSA) como la forma más eficaz de garantizar la integridad del agua en cada uno de los componentes de un sistema de abastecimiento de agua potable (SAAP) (cuenca, procesos de tratamiento, sistema de distribución y usuario final). También propone como herramienta para estimar el riesgo analizando los diversos componentes de un SAAP, esta matriz de riesgo es una escala de puntuación para medir los niveles de probabilidad de ocurrencia e impacto de sus consecuencias del peligro o evento peligroso analizado. Esta matriz permite priorizar los eventos peligrosos con mayores niveles de riesgo [37].

En los sistemas de abastecimiento de agua, la gestión del riesgo es la capacidad de manejar una posible amenaza, mediante una propuesta o una serie de

actividades planificadas ya sea para prevenir, mitigar o manejar una situación de riesgo. En este proceso se deben tener en cuenta el análisis de amenazas y vulnerabilidades, dando como resultado la reducción de impactos negativos. La gestión del riesgo del sistema de abastecimiento de agua de consumo exige un conocimiento completo del sistema, de la diversidad y magnitud de los peligros que pueden existir, y de la capacidad de los procesos e infraestructuras existentes y de sus fuentes, así como de los posibles sucesos peligrosos (incidente o situación que puede conducir a la presencia de un peligro), y una evaluación del nivel de riesgo.

Los sistemas de protección y control de la calidad de agua son planteados por acciones de inspección, vigilancia y control, con el fin de supervisar la calidad de agua para consumo humano de las fuentes de abastecimiento. Estos sistemas de protección se basan en instrumentos que permiten identificar factores de riesgo, entre ellos se tienen los mapas de riesgo de calidad del agua, una herramienta específica para las labores de inspección, vigilancia y control del riesgo relacionado a las condiciones de calidad de las fuentes abastecedoras, características físicas, químicas y microbiológicas del agua, que puedan generar riesgos graves a la salud humana si no son adecuadamente tratadas, independientemente de si provienen de una contaminación por eventos naturales o antrópicos [38].

La calidad del agua se ha asociado con enfermedades infecciosas y parasitarias en el mundo se deben a la falta de acceso adecuado a fuentes de agua y a condiciones de saneamiento. La OMS estima que 2,9 millones de personas mueren cada año por estas causas. Los menores de edad son el grupo de edad más afectado, ya que un 90 % de las muertes ocurre en niños menores de cinco años. El agua conducida por tubería para consumo humano remite a evaluar al menos las fuentes de abastecimiento y el agua potable que se suministra, tanto en términos de calidad bacteriológica como fisicoquímica. En la práctica suele medirse el contenido de cloro residual y, en ocasiones la densidad de coliformes fecales. La cloración presenta a su vez riesgos por subproductos derivados (compuestos organoclorados y trihalometanos) que pueden ocasionar cáncer.

Una manera indirecta de estimar el daño a la salud de la calidad bacteriológica del agua lo constituyen ciertos indicadores de morbilidad, como la tasa de enfermedades diarreicas agudas, cuya etiología con frecuencia es infecciosa, aunque no siempre bacteriana. Su incidencia suele ser mayor en menores de cinco años y sus consecuencias son más severas en menores de uno, quienes son más susceptibles de morir por esta causa. Al respecto, se ha demostrado que existe una relación entre el incremento en la cobertura de agua potable y la disminución de la tasa de mortalidad en menores de cinco años [39].

En Colombia, el acceso al agua potable alcanzó una cobertura del 92 % en el 2012, con una importante diferencia entre el 99% de cobertura en el área urbana y el 72% en la rural, donde aún hay un elevado porcentaje de la población sin acceso al agua potable. Para mejorar esta situación, se han promovido diversas acciones, entre

ellas la implementación del Sistema de Vigilancia de la Calidad del Agua para Consumo Humano, estrategia que tiene un amplio reconocimiento mundial, y cuyo objetivo, según lo establecido en el Decreto 1575 del 2007, es comprobar y evaluar el riesgo en salud pública del agua mediante la vigilancia rutinaria y continua de sus características microbiológicas y fisicoquímicas, con el fin de garantizar a la población agua de calidad acorde con los valores de potabilidad establecidos en la Resolución 2115 del 2007 [40].

El acceso al agua potable hace parte de los Objetivos de Desarrollo del Milenio, para lo cual se planteó la meta de reducir a la mitad el porcentaje de personas sin acceso a agua potable y saneamiento para el año 2015. Los avances en la consecución de dicha meta se reflejaron en cifras: en el 2010 más de dos millones de personas habían obtenido acceso a fuentes de agua mejoradas; sin embargo, todavía hay 780.000 millones de personas sin acceso al agua potable. En América Latina y el Caribe, cerca de 38 millones de personas no tienen acceso a fuentes de agua potable y las enfermedades de origen hídrico aparecen entre las tres principales causas de muerte.

El agua potable es definida en las Guías de Calidad de la OMS, como libre de microorganismos causantes de enfermedades que afecten la salud. Las aguas superficiales están expuestas a una amplia variedad de factores que alteran su calidad, pueden actuar como vehículo de transmisión de contaminantes y microorganismos patógenos de origen gastrointestinal; en el proceso de abastecimiento del agua, pueden surgir situaciones que favorecen la contaminación y multiplicación de microorganismos a partir de las conexiones cruzadas, retrosfonaje, rotura de las tuberías, cámaras de bombeo, surtidores, reservorios de distribución, tendido de nuevas tuberías o reparaciones, construcción defectuosa de pozos sépticos y deficiente mantenimiento de instalaciones.

El principal riesgo de contaminación del agua en la red de distribución es la contaminación con materia fecal por infiltraciones de sedimentos en el fondo de las tuberías que favorecen la colonización de microorganismos. La contaminación microbiológica es responsable de más del 90 % de las intoxicaciones y transmisión de enfermedades por el agua. Los principales microorganismos que se transmiten a través del agua engloban a las bacterias (*Escherichia coli*, *Salmonella* spp., *Shigella* spp., *Vibrio cholerae*, *Yersinia enterocolitica*, *Campylobacter jejuni*), virus (*Enterovirus*, *rotavirus*, *adenovirus*), protozoos (*Giardia lamblia*, *Cryptosporidium parvum*, *Entamoeba histolytica*) y helmintos (*Ascaris lumbricoides*).

El control de la calidad microbiológica del agua de consumo humano (ACH) requiere del análisis de microorganismos patógenos, lo cual se dificulta, debido a la gran variedad de bacterias patógenas cultivables, la complejidad de los ensayos de aislamientos, la baja concentración de varias especies muy agresivas y la necesidad de laboratorios especializados; además de demandar varios días de análisis y un

costo elevado. Frente a la necesidad de hacer una evaluación sencilla, rápida, económica y fiable de la presencia de patógenos, la vigilancia de la calidad del agua se efectúa mediante la búsqueda de indicadores de contaminación fecal aprobados por los estándares internacionales y nacionales [41].

El control de la transmisión de parásitos por agua plantea retos importantes pues la mayoría de los patógenos produce quistes, Ooquistes o huevos extremadamente resistentes a los procesos utilizados generalmente para la desinfección del agua, y en algunos casos puede ser difícil eliminarlos mediante procesos de filtración. Los protozoos son resistentes a muchos desinfectantes y pueden seguir siendo viables y mantener su capacidad patógena en el agua de consumo tras su desinfección. Los quistes de *Giardia* y sobre todo, los Ooquistes de *Cryptosporidium*, son difíciles de eliminar del agua sin tratar, debido a su pequeño tamaño y resistencia a oxidantes usados comúnmente como el cloro [42].

La Resolución 2115 del 2007, indica las características, instrumentos básicos y frecuencias del sistema de control y vigilancia para la calidad del agua para consumo humano, establece como bio-indicadores a los coliformes totales y *Escherichia coli*, sin incluir a *Pseudomonas* spp y *Aeromonas* spp, que afectan el estado trófico de las aguas y algunas especies son patógenas, en países como España, ya se incluyen en su normativa y los consideran indicadores esenciales de contaminación. Además, *Pseudomonas* spp y *Aeromonas* spp, son considerados como microorganismos contaminantes de agua, según US-ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (EPA) pero las normas, parámetros y leyes colombianas, no Incluyen a estos agentes en el grupo de bio-indicadores que evalúa la calidad del recurso natural.

Para establecer un indicador microbiológico se estudian los microorganismos presentes en las fuentes de agua ya que la microflora de cada ecosistema acuático difiere según las condiciones del medio; por ejemplo la normativa colombiana se ha acogido a las leyes internacionales en pro de la conservación y potabilización de las fuentes de agua para lo cual utiliza una concentración específica de cloro para su tratamiento, sin embargo no se tiene en cuenta microorganismos como la *Pseudomonas* spp, que posee una resistencia superior a estas concentraciones ya que su capa polisacárida forma una barrera física y química que protege a la bacteria de iones o moléculas como el cloro libre residual.

En un medio acuático las *Pseudomonas* spp, producen bacteriocinas o piocinas que inhiben las comunidades de coliformes que son los microorganismos usados como indicadores de contaminación, por lo que, se puede afirmar que existen gérmenes que pueden encontrarse en el agua cuando no se detectan los coliformes mencionados en los indicadores de la norma. Lo que se debe a mayor capacidad de supervivencia de los microorganismos patógenos. Lo anterior demuestra que hay ausencia en el agua de coliformes y por esta razón se considera apta para el consumo humano, sin embargo, se encuentran *Pseudomonas* spp; por lo que usar

solamente coliformes como indicadores es insuficiente para garantizar el control de la calidad del agua [43].

El mayor impacto sobre la salud pública se presenta a través de los sistemas de abastecimiento, la alteración de las características organolépticas, físicas, químicas y microbiológicas incide directamente sobre el nivel de riesgo sanitario presente en el agua, el riesgo es el resultado de comparar la vulnerabilidad de la población frente a una amenaza o factores de riesgo, y puede clasificarse como agudo o crónico; el riesgo agudo está relacionado con la posibilidad de enfermarse a muy corto plazo con dosis infecciosas bajas del contaminante microbiológico, y el riesgo crónico está relacionado con la presencia de contaminantes de naturaleza química como compuestos orgánicos e inorgánicos que afectan la salud del ser humano después de largos períodos de exposición. El riesgo agudo es prioridad para su control, debido al gran impacto que puede causar sobre la salud de la población; el riesgo crónico es segunda prioridad en sistemas de abastecimiento expuestos a contaminación microbiológica severa [44].

La Organización Mundial de la Salud (OMS) propone la siguiente definición: “La salud ambiental comprende aquellos aspectos de la salud humana, incluida la calidad de vida, que son determinados por factores ambientales físicos, químicos, biológicos, sociales y psicosociales. Los conceptos asociados a los campos de la epidemiología (ciencia que estudia las enfermedades) y la geografía médica son relativamente poco conocidos y difundidos en las ciencias humanas y naturales. Se habla en muchos contextos de diferentes conceptos tales como la incidencia, la prevalencia, natalidad, mortalidad, morbilidad, entre otros. Términos como degradación, preservación, conservación y contaminación describen una acción o un estado actual de la naturaleza asociada a un nivel de impacto humano sobre ese ambiente [45].

Realizar un perfil de factores de riesgo a escala local favorece a las autoridades sanitarias en el proceso de selección de las intervenciones de prevención y control, para ello una estratificación de factores de riesgo permite reconocer la variabilidad local en cuanto a extensión, gravedad y/o intensidad del problema, definiendo la especificidad y respuesta de las intervenciones, facilitando la reducción de la complejidad del problema ya que permite el reconocimiento de la distribución desigual, la identificación de las regularidades (en la disparidad) y el ajuste constante a las condiciones epidemiológicas y/o socioeconómicas. En nuestro país la estratificación de factores de riesgo brinda la posibilidad de racionalizar los esfuerzos y recursos que invierte el Ministerio de Salud Pública en los diferentes programas de salud [46].

Grey y Sadoff (2007) define la seguridad hídrica como “la disponibilidad de agua en aceptable cantidad y calidad para la salud, las actividades humanas, los ecosistemas y la producción, junto con un nivel aceptable de riesgos hídricos para las personas, el ambiente y la economía”. Conviene complementar esta definición

con criterios de equidad y sustentabilidad, introduciendo los efectos del cambio climático. Los factores principales que incrementan estos riesgos para la seguridad hídrica son los procesos demográficos, la creciente demanda de alimentos, tanto por crecimiento demográfico como por cambios en la dieta, la demanda de agua para producción de energía, los efectos del cambio climático y la deficiente gestión del agua [47].

Uno de los retos principales a los que se enfrentan las empresas prestadoras del servicio de acueducto en pequeñas comunidades es satisfacer las exigencias de calidad de agua para consumo humano. Lo anterior, probablemente debido a la creciente degradación de las fuentes de abastecimiento, al deterioro de las hoyas hidrográficas (p.ej. del suelo y la vegetación), y a los cambios climáticos que traen consigo alteraciones en la distribución temporal y espacial de la precipitación y eventos extremos que pueden poner en riesgo los componentes del sistema de abastecimiento de agua. Desde una perspectiva de calidad, el agua de consumo humano fue definida como aquella adecuada para la ingesta y todo uso doméstico habitual, incluida la higiene personal.

No obstante, la calidad del agua no es suficiente para asegurar beneficios sobre la salud pública; además es necesario que se satisfagan tres criterios: (i) cantidad, (ii) continuidad y (iii) costo razonable. A partir de lo anterior, los mapas de riesgo de calidad del agua se constituyen en el instrumento que define las acciones de inspección, vigilancia y control del riesgo asociado a las condiciones de calidad de las cuencas abastecedoras de los sistemas de agua para consumo humano, y las características físicas, químicas y microbiológicas del agua de las fuentes superficiales o subterráneas de una determinada región; que puedan generar riesgos graves a la salud humana si no son adecuadamente tratadas, independientemente si provienen de contaminación por eventos naturales o antrópicos [48].

La información de morbilidad se obtiene del Sistema de Vigilancia en Salud Pública - SIVIGILA que se fundamenta en el reporte o notificación individualizada de los casos nuevos confirmados de un determinado evento de interés en salud pública. El sistema trabaja con definiciones de casos sospechosos, probables o confirmados establecidos en los protocolos de cada evento. Una importante limitante de la información requerida para el cálculo del indicador, corresponde a los altos niveles de sub o sobre registro de la cantidad de personas reportadas con enfermedades de origen hídrico. Los casos de subregistro se presentan por falencias en los sistemas de captura de información, debilidades en el diagnóstico, demoras en acceso a los RIPS y el alto número de personas que acuden a instituciones que prestan servicios de medicina alternativa (las cuales no siempre realizan el registro).

La consolidación y actualización de las cifras depende de las notificaciones enviadas por las Unidades Primarias Generadoras de Datos – UPGD a las

secretarías de salud municipales y departamentales o distritales y de estas últimas al SIVIGILA, con frecuencia las demoras en el envío de la información por parte de las UPGD originan retrasos en la actualización oportuna de los valores [49].

4.2.1 Leyes Bioéticas

- **Declaración de Singapur**

Fue elaborada en el marco de la 2a Conferencia Mundial sobre Integridad en la Investigación, 21-24 de julio de 2010, en Singapur, como una guía global para la conducta responsable en la investigación, buscando El valor y los beneficios de la investigación dependen sustancialmente de la integridad con la que esta se lleva a cabo. Aunque existan diferencias entre países y entre disciplinas en el modo de organizar y llevar a cabo las investigaciones, existen también principios y responsabilidades profesionales que son fundamentales para la integridad en la investigación, donde sea que esta se realice. [50].

Principales exponentes son:

- Integralidad
- Cumplimiento de las normas
- Métodos de las investigaciones
- Documentos de las investigaciones
- Realización de los documentos
- Resultados de la investigación
- Autoría
- Reconocimiento de publicaciones
- Revisión de pares
- Conflicto de intereses
- Comunicación propia
- Denuncia de prácticas irresponsables en la investigación
- Respuesta a prácticas irresponsables en la investigación

- Ambiente para la investigación
- Consideraciones sociales
- **Resolución 8430 de 1993** [51].

Establece las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud. Artículo 2. Las instituciones que vayan a realizar investigación en humanos, deberán tener un Comité de Ética en Investigación, encargado de resolver todos los asuntos relacionados con el tema. Artículo 4. La investigación para la salud comprende el desarrollo de acciones que contribuyan: a. Al conocimiento de los procesos biológicos y psicológicos en los seres humanos. b. Al conocimiento de los vínculos entre las causas de enfermedad, la práctica médica y la estructura social. c. A la prevención y control de los problemas de salud. d. Al conocimiento y evaluación de los efectos nocivos del ambiente en la salud. e. Al estudio de las técnicas y métodos que se recomienden o empleen para la prestación de servicios de salud. f. A la producción de insumos para la salud.

Artículo 6. La investigación que se realice en seres humanos se deberá desarrollar conforme a los siguientes criterios: a. Se ajustará a los principios científicos y éticos que la justifiquen. b. Se fundamentará en la experimentación previa realizada en animales, en laboratorios o en otros hechos científicos. c. Se realiza sólo cuando el conocimiento que se pretende producir no pueda obtenerse por otro medio idóneo. d. Deberá prevalecer la seguridad de los beneficiarios y expresar claramente los riesgos (mínimos), los cuales no deben, en ningún momento, contradecir el artículo 11 de esta resolución. e. Contará con el Consentimiento Informado y por escrito del sujeto de investigación o su representante legal con las excepciones dispuestas en la presente resolución.

f. Deberá ser realizada por profesionales con conocimiento y experiencia para cuidar la integridad del ser humano bajo la responsabilidad de una entidad de salud, supervisada por las autoridades de salud, siempre y cuando cuenten con los recursos humanos y materiales necesarios que garanticen el bienestar del sujeto de investigación. g. Se llevará a cabo cuando se obtenga la autorización: del representante legal de la institución investigadora y de la institución donde se realice la investigación; el Consentimiento Informado de los participantes; y la aprobación del proyecto por parte del Comité de Ética en Investigación de la institución.

Artículo 8. En las investigaciones en seres humanos se protegerá la privacidad del individuo, sujeto de investigación, identificándolo solo cuando los resultados lo requieran y éste lo autorice. El Artículo 11 de esta Resolución, la investigación propuesta cumple con el literal a. Investigación sin riesgo: Son estudios que emplean técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos y aquellos

en los que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada de las variables biológicas, fisiológicas, psicológicas o sociales de los individuos que participan en el estudio, entre los que se consideran: revisión de historias clínicas, entrevistas, cuestionarios y otros en los que no se le identifique ni se traten aspectos sensitivos de su conducta.

Artículo 14. Se entiende por Consentimiento Informado el acuerdo por escrito, mediante el cual el sujeto de investigación o en su caso, su representante legal, autoriza su participación en la investigación, con pleno conocimiento de la naturaleza de los procedimientos, beneficios y riesgos a que se someterá, con la capacidad de libre elección y sin coacción alguna.

- **Ley 1374 del 2010** [52].

Tiene por objeto crear el Consejo Nacional de Bioética, CNB, organismo asesor y consultivo del Gobierno Nacional, que propenderá por establecer un diálogo interdisciplinario para formular, articular y resolver los dilemas que plantea la investigación y la intervención sobre la vida, la salud y el medio ambiente, así como la construcción e implementación de políticas en los asuntos referentes a la Bioética. Sus principales funciones son: a) Elaborar y expedir su propio reglamento, incluyendo su régimen de inhabilidades e incompatibilidades. b) Asesorar a las diferentes Ramas del Poder Público del Estado, de orden Nacional, Departamental, Municipal y órganos de control en los asuntos referentes a la Bioética; c) Conceptuar y asesorar en la reglamentación de los diferentes aspectos de la Bioética suscitados por el avance de las ciencias y la tecnología.

d) Convocar, según sea la afectación de los interesados, a miembros de la sociedad civil o de otros sectores, con reconocido conocimiento del tema a abordar, para que representen, según sea el caso, la diversidad étnica, cultural, religiosa, de géneros, o de comunidades específicas. e) Desarrollar reflexiones éticas sobre los aspectos de las ciencias y la tecnología que considere de relevancia proponer ante el gobierno nacional o que el mismo Gobierno Nacional solicite. f) Elaborar estudios y relatorías acerca de los conflictos éticos existentes en el campo de la salud o que tengan importancia para la preservación de la vida humana, de la relación del ser humano con el medio ambiente o de acceso a los avances y progresos del conocimiento en las áreas de la salud. g) Emitir conceptos sobre las implicaciones bioéticas de aspectos emergentes o persistentes que tengan o puedan llegar a tener impacto en la vida humana, en la calidad de vida o en el medio ambiente o que afecten o puedan afectar la pluralidad de género, étnica, religiosa y cultural. h) Desarrollar acciones tendientes a la promoción de la educación en bioética y a la participación de la sociedad en el debate de temas relacionados. i) Proponer acciones para la divulgación y promoción de la Bioética a nivel Nacional, Departamental y Municipal, lo que incluye la realización de foros sobre temas específicos de interés o la edición y publicación de sus propuestas o

recomendaciones, entre otras. j) Asesorar al Gobierno Nacional en la política de Bioética, mediante la cual las organizaciones públicas y privadas apliquen la Bioética como un elemento fundamental de la organización.

- **Compromiso medio ambiental**

Disminuir la utilización del papel y el plástico, los medios de presentación del trabajo serán de forma digital y magnética.

- **Responsabilidad social Norma ISO 26000 del 2010 [53].**

Hace énfasis en el desempeño de una organización con la sociedad y su impacto con el medio ambiente. Define el comportamiento ético de una organización desde los valores de la honestidad, equidad e integridad. Implicando el respeto por las personas, animales y medio ambiente y el compromiso de tratar el impacto de sus actividades y decisiones de sus partes interesadas. Expresa que las organizaciones deberán ser transparentes en sus decisiones y actividades que impacten a la sociedad y el medio ambiente. Las organizaciones deberían revelar de forma clara, precisa y completa la información sobre las políticas, decisiones y actividades de las que son responsables, incluyendo sus impactos conocidos y probables sobre la sociedad y el medio ambiente [54].

4.3 Marco Conceptual

OBJETIVO	CONCEPTO	DEFINICIÓN	VARIABLE	DEFINICIÓN	INDICADORES
CARACTERIZACIÓN SOCIODEMOGRÁFICA, DE LA POBLACIÓN.	Aspectos Sociodemográficos	Aspectos relacionados con la calidad de vida del individuo, edad, género, estilos de vida, nivel de ingresos, calidad de vida.	<u>Edad</u>	Diferencia entre la fecha actual y la fecha de nacimiento.	% Años de vida
			<u>Género</u>	Clasificación fenotípica según hombres y mujeres	Razón Características físicas
			<u>Condiciones de Vida</u>	Clasificación de los aspectos, de la calidad de vida de las personas.	Tasa Calidad de vida
			<u>Niveles de Ingreso</u>	Cantidad de ingresos que recibe una persona, mensualmente.	Tasa nivel de ganancia
			<u>Grado de Escolaridad</u>	Años cursados de estudio, grados de estudio cursados por una persona.	Frecuencia años cursados

<p>CATEGORIZAR LAS VARIABLES QUE AFECTAN EN EL CONSUMO DE AGUA EN LA POBLACIÓN DE DOSQUEBRADAS.</p>	<p>Aspectos ambientales</p>	<p>Aspecto ambiental es un elemento que deriva de la actividad empresarial de la organización (sea producto o servicio) y que tiene contacto o puede interactuar con el medio ambiente.</p>	<p><u>Ubicación geográfica del muestreo, del sitio del agua.</u></p> <p><u>Calidad del agua</u></p> <p><u>Calculo de la calidad del agua según la ecuación de Horton</u></p> <p><u>ICA: $KCiPci / \sum Pi$</u></p>	<p>Sitio geográfico donde se ubica el punto de recolección, del muestreo, para el análisis del agua.</p> <p>Medida de la condición del agua en relación con los requisitos de análisis fisicoquímicos y microbiológicos.</p> <p>El índice de calidad del agua fue determinado a partir de los parámetros fisicoquímicos con la ecuación desarrollada por Horton, en base al valor porcentual, asignado al color del agua.</p>	<p>Parámetros del IRCA.</p> <p>Parámetros del IRCA</p> <p>Valor del cálculo del color del agua según el resultado del ICA.</p>
<p>COMPARAR MUESTREOS FISICOQUÍMICOS Y MICROBIOLÓGICOS. DE LAS ENFERMEDADES DE ORIGEN HÍDRICO, DEL PERIODO COMPRENDIDO ENTRE LOS AÑOS, 2016- 2017.</p>	<p>Aspectos Microbiológicos.</p>	<p>Microbiología; análisis realizado al agua para determinar la presencia de microorganismos .</p>	<p><u>Morfología del terreno</u></p>	<p>Atributos observables ordinariamente descriptos a campo incluyen: composición, forma, estructura del suelo, organización del suelo, color base del suelo.</p> <p>Análisis realizado al agua, donde se observa el color, olor, sabor, turbiedad según la ecuación de Horton.</p>	<p>Parámetros del IRCA</p>
<p>IDENTIFICAR LOS RIESGOS POTENCIALES, DEL CONSUMO DE AGUA HUMANO</p>	<p>Fisicoquímicos.</p>	<p>Análisis realizado para determinar la presencia de elementos químicos en el agua</p>	<p><u>Características Físicas</u></p> <p><u>Características químicas</u></p>	<p>Análisis realizado al agua donde se observa la presencia, de elementos químicos como: cloruro, aluminio, sulfato, hierro y mercurio.</p> <p>Análisis realizado al agua en la búsqueda de microorganismos como: coliformes, mesófilos y gusanos.</p>	<p>Parámetros SIVICAP</p>
<p>IDENTIFICAR LOS RIESGOS POTENCIALES, DEL CONSUMO DE AGUA HUMANO</p>			<p><u>Características</u></p>	<p>Riesgo de la calidad del agua para el consumo humano (IRCA), siendo establecido como medición y determina el riesgo de enfermedades residuales del agua potable.</p>	<p>Parámetros SIVICAP</p>

	<p>Aspectos epidemiológicos.</p> <p>Aspectos fisiopatológicos.</p>	<p>Estudios al control de enfermedades y otros problemas de salud.</p> <p>Fisiopatológicos: estudio del control de enfermedades mediante el análisis biológico, anatómico y fisiológico.</p>	<p><u>microbiológico:</u></p> <p><u>Valor del IRCA</u></p> <p><u>Clasificación del riesgo</u></p> <p><u>Búsqueda de brotes epidemiológicos</u></p> <p><u>Búsqueda y confirmación de las enfermedades de origen hídricas y gastrointestinales.</u></p>	<p>Clasificación del riesgo del agua potable según las características oportuna, en los análisis físicoquímicos y microbiológico en clasificación; alta, bajo, medio</p> <p>Es una clasificación usada en la epidemiología para referirse a la aparición repentina de una enfermedad debida a una infección en un lugar específico. Estos a menudo se limitan a un pueblo o una pequeña área.</p> <p>Causadas por organismos patógenos presentes en el agua y que ingresan al organismo por la boca.</p>	<p>Parámetros SIVICAP</p> <p>Parámetros IRCA</p> <p>Parámetros de ecuación de Horton</p> <p>Parámetros SIVICAP</p> <p>Parámetros IRCA</p> <p>Parámetro SIVIGILA</p> <p>Parámetro SIVIGILA</p>
--	--	--	---	--	---

CUADRO 3: VARIABLES Y CONCEPTOS

4.3.1 Palabras Clave:

Calidad del Agua, Agua Potable, Consumo de Agua, Enfermedades de Origen Hídrico. (Water Quality, Drinking Water, Drinking, Waterborne Diseases).

4.4. Marco normativo

Colombia como Estado soberano y democrático cuenta con una serie de normas, leyes, decretos, ordenanzas y acuerdos que regulan la prestación del servicio de agua potable y reglamentan la calidad del agua para el consumo humano. La responsabilidad del control y vigilancia a las personas que suministran o distribuyen agua para consumo humano la realiza desde el nivel nacional el Ministerio de Salud y Protección Social, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios y el Instituto Nacional de Salud, en el nivel departamental y municipal, las Direcciones Departamentales, Distritales y Municipales de Salud.

Norma	Año	Objeto de la norma relacionado con la investigación
Constitución política de Colombia	1991	Máximo órgano político, legal, jurídico y territorial de leyes que rigen el territorio independiente de la República de Colombia,
Ley 9ª	1979	“Código Sanitario Nacional”, Ordena el cumplimiento de la vigilancia sanitaria del agua para consumo humano con el objeto de prevenir o impedir la ocurrencia de un hecho o la existencia de una situación que atente contra la salud de la comunidad.
Ley 100	1993	Máxima ley de salud donde se rige todo el código de la salud, ella explica el modelo de atención del sistema de salud colombiano.
Decreto Ley 2811	1974	Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.
Decreto 1594	1984	Por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 9 de 1979, así como el Capítulo II del Título VI -Parte III- Libro II y el Título III de la Parte III -Libro I- del Decreto - Ley 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos.
Decreto 475	1998	Por el cual se expiden normas técnicas de calidad del agua potable.
Decreto 3518	2006	Por el cual se crea y reglamenta el Sistema de Vigilancia en Salud Pública y se dictan otras disposiciones.
Decreto 1575	2007	Por la cual se establece el sistema para la protección y control de la calidad del agua para el consumo humano.
Resolución 12186	1991	Por la cual se fijan las condiciones para los procesos de obtención, envasado y comercialización de agua potable tratada con destino al consumo humano.

Resolución 2115	1997	Por medio de la cual se señalan características, instrumentos básicos y frecuencias del sistema de control y vigilancia para la calidad del agua para consumo humano.
Resolución 811	2008	Por medio de la cual se definen los lineamientos a partir de los cuales la autoridad sanitaria y las personas prestadoras concertadamente definirán en su área de influencia los lugares y puntos de muestreo para el control y la vigilancia de la calidad del agua para consumo humano en la red de distribución.
Resolución 4716	2010	Por medio de la cual se reglamenta el párrafo del artículo 15 del decreto 1575 de 2007. Establece la responsabilidad a las autoridades ambiental y sanitaria de elaborar, revisar y actualizar los Mapas de Riesgo de la Calidad del Agua para Consumo Humano y otorga la competencia a los Ministerios de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y de la Protección Social, para definir las condiciones, recursos y obligaciones mínimas que deben cumplir los Mapas de Riesgo de la Calidad del Agua para Consumo Humano.
Resolución 5554	2010	Por la cual se autoriza algunos laboratorios para que realicen análisis físico químicos y microbiológicos de agua para consumo humano.
Resolución 549	2017	Por la cual se adopta la guía que incorpora los criterios y actividades mínimas de los estudios de riesgo, programas de reducción de riesgo y planes de contingencia de los sistemas de suministro de agua para consumo humano y se dictan otras disposiciones.
Resolución 082	2009	Establece los formularios de prácticas para visitas de inspección sanitaria a los sistemas de suministro y los lineamientos para la formulación, de los mapas de riesgo de las cuencas hídricas.
Resolución 0811	2008	Lugares y puntos de muestreo para el control de vigilancia de la calidad del agua, del consumo humano en una red de distribución
Leyes internacionales		Leyes de carácter internacional que protegen el consumo de agua potable, “toda persona tiene derecho al uso y consumo del agua”, ley que busca el acceso al agua sea un derecho de existencia básica.

CUADRO 4: NORMOGRAMA

5. METODOLOGÍA

5.1. Tipo o diseño de la investigación

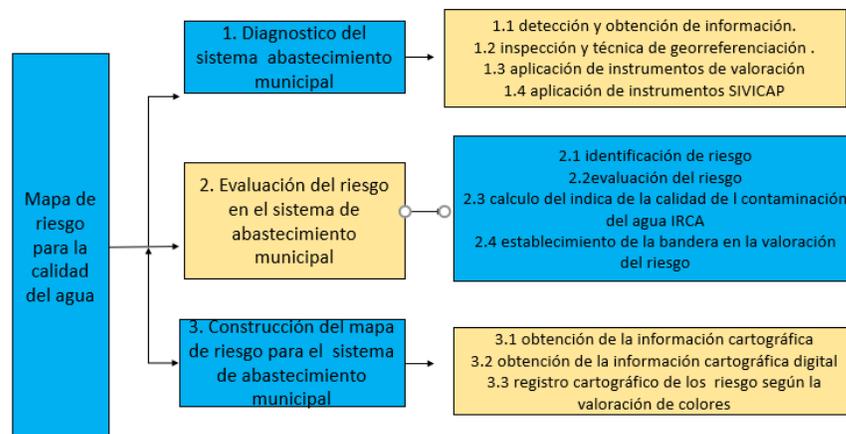
La investigación es de carácter cuantitativo, descriptivo, transversal con medidas de tendencia central, con enfoque metodológico de eco-epidemiología [55].

5.1.1. Instrumento valoración características acueducto por mapa de riesgo:

Acueducto	Características		
	Acuaseo	Serviciudad	Comunitarios
Prestador del Servicio			
Bocatoma			
Galería Filtrante			
Planta de Tratamiento			
Tanque Cloración			
Turbiedad			
Coliformes Totales			
Escherichia Coli			
Nivel de Riesgo IRCA			
Interrupción del Suministro			
Vulnerabilidad del Sistema			

CUADRO 5: INSTRUMENTO DE VALORACIÓN

Este instrumento se diligencia de acuerdo a las características definidas por el mapa de riesgos de los puntos de muestreo.



CUADRO 6: MAPA DE RIESGO

5.1.2 Reporte SIVIGILA de los principales eventos reportados respecto a las enfermedades de origen hídrico durante los años 2017 y 2018.

Mediante archivo plano suministrado por la Secretaría de Salud y Protección Social del Municipio de Dosquebradas, se recoge información del rastreo de las enfermedades de origen hídrico Hepatitis A, Fiebre Tifoidea y Paratifoidea, y Enfermedades Diarreicas Agudas – EDA, que se presentaron durante los años 2017 y 2018.

5.1.3 Instrumento cruce de bases de datos UPGD – Unidad Primaria Generadora de Datos del Hospital Santa Mónica y Fichas APS – Atención Primaria en Salud.

A través de base de datos en archivo plano se realiza cruce de base de datos UPGD Hospital Santa Mónica y Fichas APS de acuerdo a los 14 puntos de muestreo que cuentan con mapa de riesgo vigente al 2017, de acuerdo a los eventos registrados para los años 2017 y 2018.

5.2 Población: 64 puntos de muestreo ubicados estratégicamente, por las empresas prestadoras del servicio, en cada uno de los sitios de los acueductos en el Municipio de Dosquebradas - Risaralda.

5.3 Muestra: 14 Puntos de muestreo que cumplen con requisito de mapa de riesgos actualizado al 2017.

5.4 Marco Muestral:

- Puntos de muestreo de Acuaseo.
- Puntos de muestreo de Serviciudad.
- Puntos de muestreo acueductos comunitarios.

5.4.1 Unidad de análisis: 14 puntos de muestreo con mapa de riesgos actualizados al 2017.

5.5 Criterios de Inclusión y Exclusión

CRITERIOS DE INCLUSIÓN	CRITERIOS DE EXCLUSIÓN
<ul style="list-style-type: none"> Hacer parte de los acueductos de Dosquebradas. 	<ul style="list-style-type: none"> No tener mapa de riesgos actualizado al 2017.
<ul style="list-style-type: none"> Ser seleccionado como punto de muestreo concertado. 	<ul style="list-style-type: none"> Sin reporte de casos SIVIGILA por enfermedades de origen hídrico.
<ul style="list-style-type: none"> Tener mapa de riesgos actualizado al 2017. 	<ul style="list-style-type: none"> No estar contenido en la base de datos Fichas APS.
<ul style="list-style-type: none"> Puntos de muestreo con reporte SIVIGILA de enfermedades de origen hídrico. 	
<ul style="list-style-type: none"> Estar contenido en la base de datos de las Fichas APS 	

CUADRO 7: CUADRO DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

5.6 Plan de Análisis

5.6.1 Recolección de datos:

- Aplicación de instrumentos cuantitativos
 - Instrumento SIVICAP
 - Instrumento IRCA
 - Instrumento SIVIGILA
 - Instrumento Fichas APS
 - Instrumento base de datos UPGD – Hospital Santa Mónica Dosquebradas.
- ✓ Rastreo de las enfermedades de origen hídrico Hepatitis A, Fiebre Tifoidea y Paratifoidea y EDA's, reportadas en el SIVIGILA en el municipio de Dosquebradas en el periodo 2017- 2018.
 - ✓ Cruce base de datos UPGD y Fichas APS.
 - ✓ Identificación mapas de riesgo en los acueductos referenciados.
 - ✓ Análisis y resultados de la información.

5.6.1.2 Distribución de actividades:

Actividad	Responsable
Solicitud del permiso – consentimiento institucional para realizar la investigación en el municipio de Dosquebradas.	Juan Carlos Rodas.
Recopilación información base de datos UPGD – Hospital Santa Mónica – Municipio de Dosquebradas	Mónica Rodríguez – Alejandra Olaya
Recopilación información base de datos SIVIGILA 2017-2018.	Mónica Rodríguez, Alejandra Olaya.
Recopilación base de datos Fichas APS y Mapas de Riesgo Acueductos Municipio de Dosquebradas.	Juan Carlos Rodas
Análisis cruce base de datos SIVICAP, UPGD, APS y Mapas de Riesgo	Mónica Rodríguez, Alejandra Olaya, Juan Carlos Rodas.
Presentación de resultados encontrados en la universidad.	Mónica Rodríguez, Alejandra Olaya, Juan Carlos Rodas.
Presentación de resultados encontrados en la alcaldía de Dosquebradas.	Alejandra Olaya, Juan Carlos Rodas, Mónica Rodríguez.

CUADRO 8: DISTRIBUCIÓN DE ACTIVIDADES

5.6.2 Tabulación de información

Los investigadores crearon base de datos en EPI INFO 7.2 [56], posterior a la elaboración de del instrumento digital en el mismo programa.

5.6.3 Análisis de datos

Tipo de análisis cuantitativo, descriptivo, transversal con medidas de tendencia central.

5.6.4 Pruebas estadísticas utilizadas

Se usaron valores estadísticos con medidas de tendencia central.

5.7 Consideraciones Éticas y Bioéticas

Los actuales logros y avances científicos han despertado en la sociedad inquietudes y esperanzas frente a la cura de enfermedades terminales, mejoramiento genético en plantas y animales, entre otros desarrollos tecnológicos, que en sus consideraciones éticas y morales a través del campo de la investigación y la experimentación han dado lugar a grandes discusiones generando una conciencia con fundamentos legales y hasta espirituales. Según Jahr y Potter padres de la bioética, entendían la bioética como un proyecto de reinención de todo nuestro futuro humano, a escala mundial, para defender la salud y la intrincada red de interdependencias que sostiene toda la vida en el planeta [57].

Teniendo entonces la bioética como fundamento la reinención del futuro humano, donde la salud de las personas y la protección del medio ambiente, estarán por encima de los intereses económicos y del poder, donde surgen la investigación y los desarrollos tecnológicos como puente en la solución a una problemática social cada vez creciente, con las desigualdades y la discriminación histórica enfrentadas con la sociedad actual; este será el mayor reto de la biotecnología, sin menoscabar los límites interpuestos por la bioética [58]. Dice puntualmente Potter, la ciencia de la supervivencia debe ser más que una sola ciencia y por consiguiente propongo el término bioética para poder enfatizar los dos más importantes componentes para lograr la nueva sabiduría que tan desesperadamente se necesita: conocimiento biológico y valores humanos.

Es entonces donde el hombre moderno deberá realizar desarrollos tecnológicos de tal manera que estos no riñan con el entorno y los seres vivos, incluyendo los seres humanos, pues a diferencia de ellos se tiene la capacidad de objeción de conciencia y la voluntad, mientras que los demás seres solo serán el objeto de toda experimentación; es aquí donde los fines y objetivos deben trascender los aspectos económicos, sociales y políticos, aún más, el aspecto del reconocimiento profesional, donde el único contexto válido más allá de lo meramente moral y ético, es la dignidad y el valor de la vida misma, en ese ser, como organismo viviente. Será entonces bioética la manera consciente de la actuación y el método para lograr ese desarrollo tecnológico, más allá de un beneficio para la humanidad.

El derecho moral a la objeción de conciencia se fundamenta en que el respeto a la dignidad de la persona es inseparable del respeto a la conciencia de cada cual y a la concepción de la vida que esta conciencia manifiesta. La persona objeto a hacer una acción porque atenta contra su propia dignidad, integridad moral y su autonomía. En este entendido la bioética No puede ser considerada una censura a la biotecnología, ya que está de acuerdo con los avances tecnológicos, donde se reconoce que estos deben de ser respetuosos con la vida, cumpliendo una razón orientadora, la bioética deberá cumplir entonces el propósito de responder a la

incertidumbre en una época convulsionada por los actuales hallazgos biotecnológicos que pueden mejorar las condiciones y calidad de vida de la humanidad, para que la ciencia se haga con conciencia. [59].

5.8 Difusión de resultados:

La investigación será presentada para su aprobación al comité técnico de evaluación y su respectivo artículo científico el cual hará parte del repositorio de la FUA, el resultado de la investigación será expuesto ante la Secretaría de Salud del Municipio de Dosquebradas.

6. RESULTADOS

De un total de 64 acueductos del Municipio de Dosquebradas, fueron seleccionados sólo 14 que cumplieron con el criterio de inclusión “tener actualizado mapa de riesgos al 2017”, esto corresponde a un 21,87% del total de los acueductos registrados por la autoridad sanitaria, el mapa de riesgos se constituye como herramienta mediante la cual se describen los factores de riesgo que intervienen en la calidad del agua potable, estos factores registran aspectos de infraestructura, sistema de captación, planta de tratamiento, nivel de riesgo IRCA (Índice de Riesgo de la Calidad del Agua), riesgo de interrupción y vulnerabilidad del sistema de suministro.

Mediante análisis estadístico descriptivo de los 64 puntos de muestreo en las tres (3) fuentes de captación del municipio de Dosquebradas, de los cuales 37 están ubicados en la zona rural y 27 en la zona urbana, los 14 acueductos estudiados corresponden a la zona urbana y en su mapa de riesgos ofrecen información de las condiciones de infraestructura y operación, algunos de ellos cuentan con planta de tratamiento y tanques de cloración, otros presentan captación por galerías filtrantes que consiste en obras hidráulicas que facilitan la extracción de agua subterránea; otro criterio de inclusión fue la presencia de las enfermedades de origen hídrico reportadas en el SIVIGILA, como **EDA, FIEBRE TIFOIDEA Y PARATIFOIDEA, HEPATITIS A.**

Se observa también otro criterio de inclusión la calificación del riesgo como lo es el Índice del Riesgo de la Calidad del Agua – IRCA y estar incluidos en el cruce de base de datos Fichas APS y UPGD Hospital Santa Mónica. Como criterios de exclusión se establecieron el suministro de agua por dos o más fuentes de captación, la falta de actualización en la información de los mapas de riesgo al 2017 y falta de reportes de casos en SIVIGILA.

Con la identificación de los criterios de inclusión se analizan las bases de datos UPGD del Hospital Santa Mónica referida a las enfermedades de Origen Hídrico EDA's 2017-2018, los eventos registrados por SIVIGILA en cuanto a la Hepatitis A y la Fiebre Tifoidea y Paratifoidea no representan interés en salud pública por el bajo número de casos reportados, para lo cual no tuvieron significancia estadística en lo que respecta a los años 2017 – 2018. En cuanto a la base de datos por Fichas APS se pudo determinar el tipo de tratamiento previo antes de ser consumida en el hogar, se pudo constatar que algunas familias la consumen directamente del grifo, otras la filtran, hierven, le agregan cloro y otros realizan proceso de clarificación o decantación.

TASA DE ATAQUE 2017				
ACUEDUCTOS	Nº TTAL PATOLO.	POBLAC.	%	DISRIBU.%
LOS LAGOS		1150	#¡VALOR!	0.00
ALTO DEL OSO	1	70	1,43	0.00
ALTO DEL TORO	2	395	0,51	0.00
B. U. O.	134	5070	2,64	0.02
BOQUERON	1	150	0,67	0.00
BOQUERONCITO	2	85	2,35	0.00
BUENAVISTA, LA DIVISA	6	235	2,55	0.00
CAMILO MEJIA DUQUE	23	1650	1,39	0.01
COMUNEROS	33	1000	3,30	0.00
DIVINO NIÑO	51	1900	2,68	0.01
EL RODEO I	1			-
EL RODEO II	2	115	1,74	0.00
EPSA SERVICIUDAD	1.755	164995	1,06	0.71
ESPERANZA I	3	40	7,50	0.00
ESPERANZA II	2	52	3,85	0.00
ESPERANZA III	1	105	0,95	0.00

CUADRO 9: ACUEDUCTOS DEL MUNICIPIO DE DOSQUEBRADAS.

NUMERO DE CONEXIONES:3969
NOMBRE EMPRESA: SERVICIUDAD EMPRESA INDUSTRIAL Y COMERCIAL DEL ESTADO, EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS DOMICILIARIOS
DIRECCION :CARRERA 16 36-44 CAM PISO 1 LOS MOLINOS
DIRECCION PLANTA DE TRATAMIENTO: SECTOR BARRIO LAS MARGARITAS, VILLASANTANA PEREIRA
TELEFONOS: 3322109
E-MAIL:SERVICIU@SERVICIUDAD.GOV.CO
REPRESENTANTE LEGAL:CARLOS ANDRES VEGA ORTIZ
CARGO:GERENTE
FECHA REGISTRO SSPD: FECHA ACTUALIZACION RUPS DICIEMBRE 15 DE 2011
TIPO PERSONA PRESTADORA:EMPRESA PRESTADOR INDUSTRIAL Y COMERCIAL DEL ESTADO DEL ORDEN MUNICIPAL
NATURALEZA DE LLA PERSONA PRESTADORA:PUBLICA
NUIR:1-6617000-2
NUMERO SUSCRIPTORES AREA URBANA :39481
NUMERO SUSCRIPTORES AREA RURAL:0
TOTAL SUSCRIPTORES:39481
POBLACION ATENDIDA:USUARIOS RESIDENCIALES ESTRATOS 1,2,3 Y 4 Y SUCRIPTORES INDUSTRIALES Y COMERCIALES
CANTIDAD POBLACION ATENDIDA: 157.924
LONGITUD DE LA RED:262 KM
NUMERO DE CONEXIONES:39481

CUADRO 10: NIVEL DE RIESGO SEGUN LOS ACUEDUCTOS DE DOSQUEBRADAS.


INFORME DE ANÁLISIS DE LA CALIDAD DEL AGUA PARA CONSUMO HUMANO
SECRETARÍA DE SALUD DEPARTAMENTAL - GOBERNACIÓN DE RISARALDA
LABORATORIO DE SALUD PÚBLICA DE RISARALDA
IRCA por Muestra

NIT: 8002118010 Persona Prestadora: COMPAÑIA DE SERVICIOS PUBLICOS DOMICILIARIOS S.A, E.S.P. "ACUIASEO"

INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Muestra No: 347	Código laboratorio: 0873	Contramuestra pp: Si
Fecha de toma: 28/05/2018 8:50:00	Fecha de recep. laboratorio: 28/05/2018 9:25:00	Fecha análisis laboratorio: 28/05/2018 9:30:00
Muestra Tomada por: GILDARDO HENAO G.	Desinfectante: CLORO GASEOSO	Coagulante: SULFATO DE ALUMINIO TIPO B
Análisis Solicitados: Microbiológico	Resultados para: Vigilancia	Tipo de muestra: Tratada

INFORMACIÓN DEL LABORATORIO

Código: 2454	Nombre: LABORATORIO DE SALUD PÚBLICA DE RISARALDA	Teléfono: (076) 329 20 03 - (076) 326 51 54
Fax: (076) 326 51 54	Dirección: Carrera 7 No. 43 - 30	Email: lab.saludpublica@risaralda.gov.co
Página WEB:		

INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Nombre: SECRETARIA DE SALUD Y SEGURIDAD SOCIAL DE DOSQUEBRADAS	Departamento: Risaralda	Municipio: Dosquebradas
--	-------------------------	-------------------------

INFORMACIÓN DEL PUNTO DE TOMA

Departamento: Risaralda	Municipio: Dosquebradas	Población: 0.00	Clase: Cabecera Municipal
Lugar: GABINETE 5	Descripción: RED INTERMEDIA	Código punto: -1	
Dirección: VIA ROMELIA EL POLLO - VILLA DE LA MERCED	GPS:	Fuente: Q. AGUAZUL	
Concertado: No	Intradomiciliario: No		

ANÁLISIS FISIQUÍMICOS Y MICROBIOLÓGICOS

Característica	Método	Resultado	Unidades	Valores Aceptables	Diagnóstico
Coliformes totales	Enzima Sustrato	0	UFC/100ml - NMP/100ml	≥ 0 ≤ 0	Aceptable
E.coli	Enzima Sustrato	0	UFC/100ml - NMP/100ml	≥ 0 ≤ 0	Aceptable

* Cuando se utilice la técnica de enzima sustrato y el resultado es "<1 microorganismo / 100cm³" o cuando se utilice la técnica Presencia-Ausencia y el resultado es "ausencia en 100cm³" se le asigna el valor de 0 "cero". Si se >1 o hay presencia el valor es >0

ANÁLISIS ESPECIALES

Característica	Método	Resultado	Unidades	Valores Aceptables	Diagnóstico
CARACTERÍSTICAS ADICIONALES**					
Característica	Método	Resultado	Unidades		

**IRCA sin tomar en cuenta las características adicionales no considerados en la resolución 2115 de 2007.

OBSERVACIONES: Método NMP COLLERT utilizado para el análisis MB de coliformes totales y E coli, 9223B. Se reporta resultado 0 debido a que el aplicativo no permite reportar NMP < 1. En el momento no se está realizando el parámetro de Mesófilos.

NOTA: Según los parámetros analizados, la muestra de agua se clasifica en el nivel de riesgo: SIN RIESGO. Es apta para consumo humano desde el punto de vista Microbiológico según la resolución 2116 del 2007 del MPS / MAVDT.

CARACTERÍSTICAS ANALIZADAS

Página 1 de 2

Índice de Riesgo de la Calidad del Agua IRCA

Características para IRCA: 2 IRCA BÁSICO: 0.00 % IRCA ESPECIAL: 0.00 % IRCA: 0.00 %

CUADRO 11: VALORACION DEL IRCA

Al realizar el análisis y el cruce de la información con el programa EPI INFO 7.2 se pudo observar:

6.1 Análisis de datos

En la base de datos del hospital santa Mónica, se encontró 497 casos reportados de personas con Diarrea y Gastroenteritis de Presunto Origen Infeccioso A09X, perteneciente al grupo de las EDA's, con el programa EPI INFO 7.2 se analizaron la presencia de esta enfermedad en los 14 puntos de muestreo.

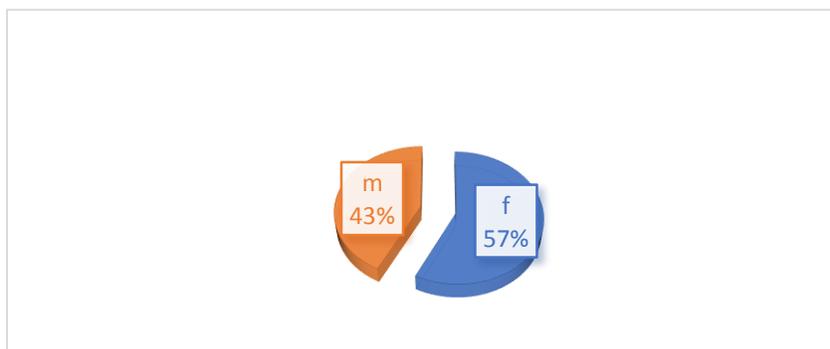


GRÁFICO 2: porcentaje de distribución de frecuencia por género.

Frente a la caracterización de la población el municipio de Dosquebradas cuenta con 204.739 habitantes (según proyección DANE 2018), donde una muestra de 497 casos de Diarrea y Gastroenteritis de Presunto Origen Infeccioso A09X, se presentó con un 57% en mujeres y en un 43% son hombres, entre la edad mínima de 0 años y la mayor de 90, con un promedio de 18 años, y una media de 24 años, siendo representados en un 25% de la población que se encuentra en la etapa adulta.

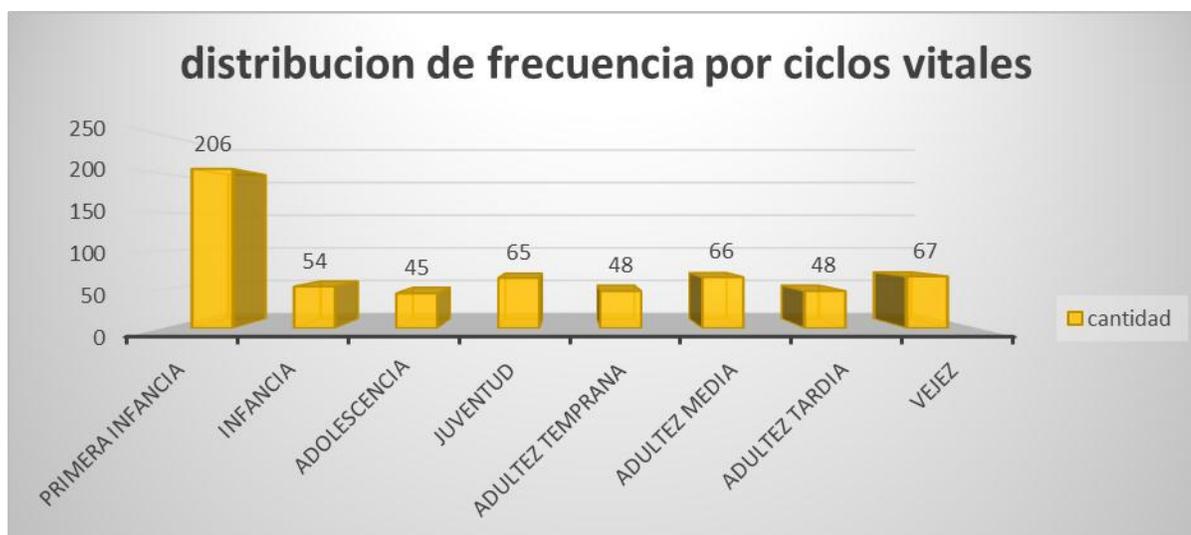


GRÁFICO 3: distribución de frecuencia por ciclos vitales

En relación con el gráfico 2 se puede observar que la distribución de la población se concentra en la primera infancia con un (35%) con edades entre los 0 a 5 años, y en la etapa de vejez, mayores 60 años lo que representa un (12%), encontrando

que estos dos grupos etáreos son los más impactados con una mayor prevalencia en los casos de EDA.

La bases de datos UPGD del Hospital Santa Mónica con vigencia 2017-2018, presenta un aumento significativo en casos para el año 2018 en los acueductos la Badea - la Unión, Las Vegas y los Comuneros.

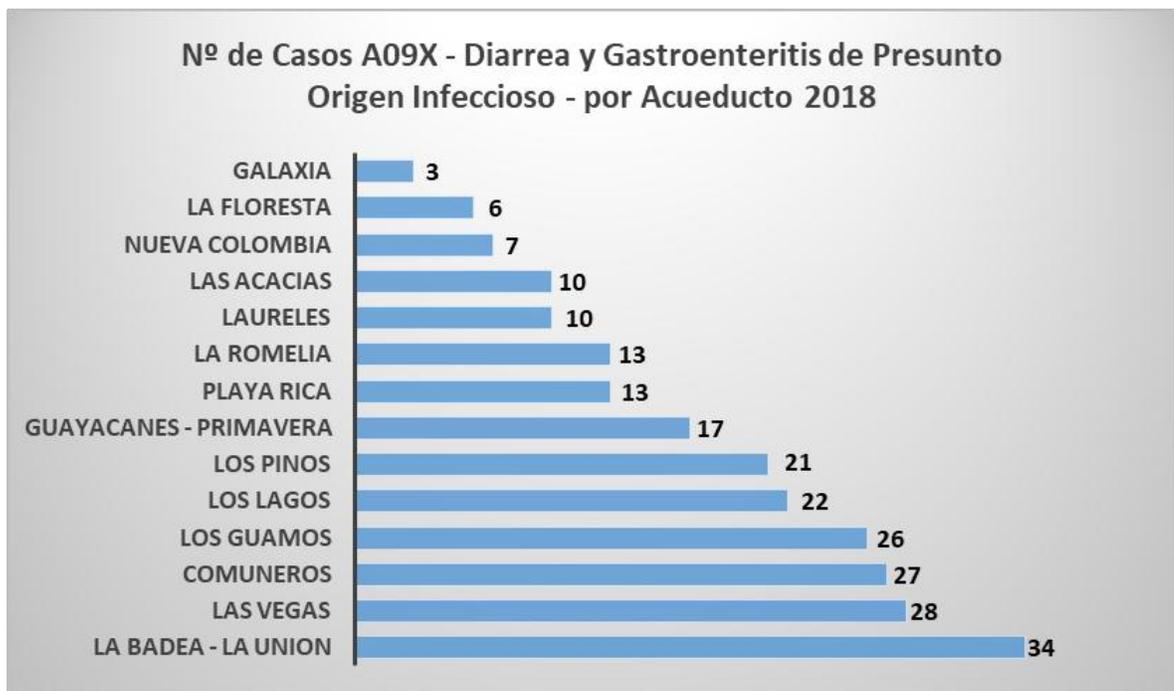


GRÁFICO 4: distribución de frecuencias de casos de diarrea, gastroenteritis presentadas en el 2018.

Se observa que en el acueducto la Badea – la Unión presenta un 14,34% de los casos presentados con una frecuencia de 16,9.

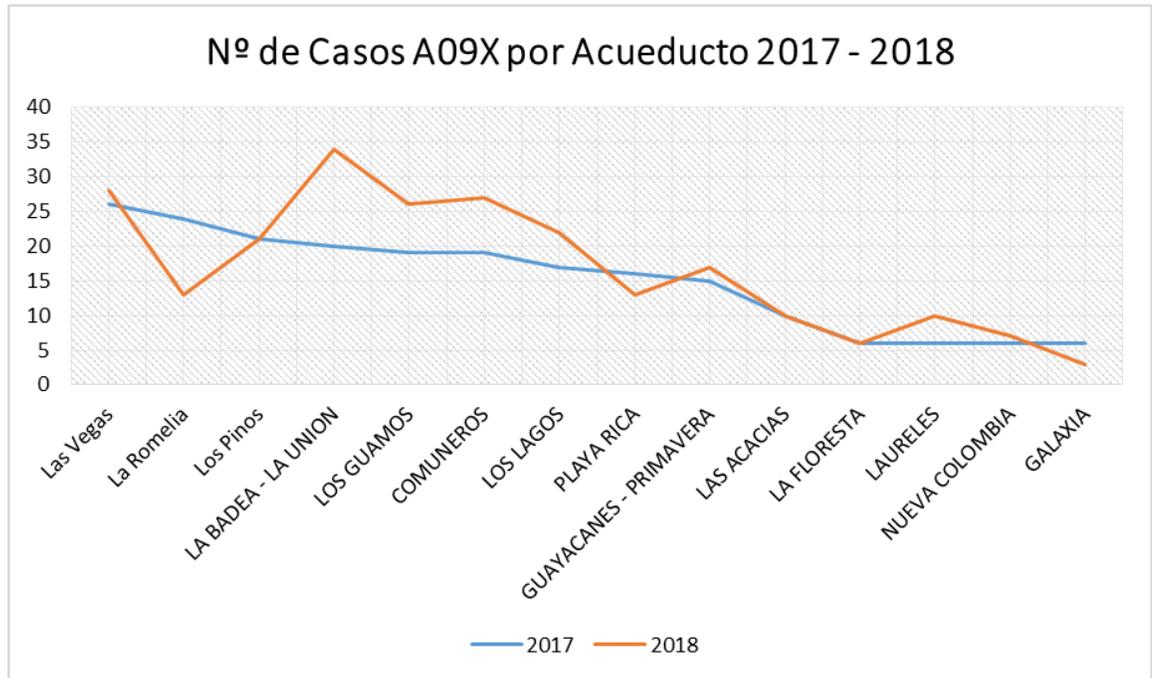


GRÁFICO 5: distribución de frecuencias casos A09X por acueducto 2017-2018

La comparación entre los 14 puntos de muestreo en los gráficos 3 y 4, donde se observa que durante el año 2017, el acueducto de Las Vegas, y La Romelia se concentraron los casos de Enfermedades Diarreicas agudas, presentando disminución significativa para el año 2018.



GRÁFICO 6: distribución de frecuencias de aumentos de casos presentados por meses entre los años 2017-2018.

En cuanto al número de casos consultados de acuerdo a la base de datos UPGD se observa un aumento durante el mes de febrero del 2018 que corresponde a un 17% del total de datos.

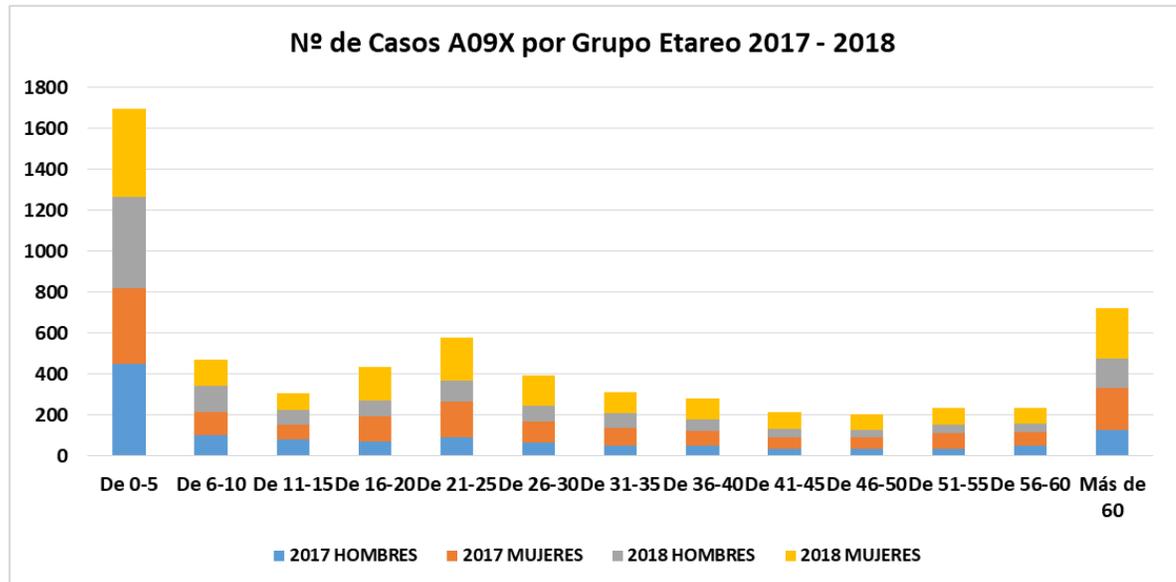


GRÁFICO 6: Distribución de frecuencia comparación entre los casos presentados por género por grupos etáreos entre 2017-2018.

En el gráfico 6, se observa una constante para las edades entre los 0 y 5 años y más de 60 años. La lectura EPI INFO 7.2 de los datos reportados por la UPGD del Hospital Santa Mónica 2017-2018, presenta un total de 497 casos, registrando un valor de (P: 0.02) lo cual manifiesta significancia estadística.

6.2 Análisis Programa EPI INFO

Al realizar la búsqueda en el Sistema de Vigilancia SIVIGILA y cruce de bases de datos, los gráficos 7 y 8 la tabla de distribución de frecuencias establece un índice de confianza del (95%) y un intervalo de (0,01 – 86,91), donde se observa un porcentaje de prevalencia para las enfermedades de origen hídrico más representativas, el (87%) de las enfermedades consultadas es la Diarrea y Gastroenteritis de Presunto Origen Infeccioso.

DETALLE	Frequency	Percent	Cum. Percent	
DIARREA Y GASTROENTERITIS DE PRESUNTO ORIGEN INFECCIOSO	12652	86,91%	86,91%	
DISENTERIA AMEBIANA AGUDA	70	0,48%	87,39%	
ENTERITIS DEBIDA A ROTAVIRUS	3	0,02%	87,41%	
ENTEROCOLITIS DEBIDA A CLOSTRIDIUM DIFFICILE	104	0,71%	88,13%	
GIARDIASIS [LAMBLIASIS]	93	0,64%	88,77%	
INFECCION INTESTINAL BACTERIANA* NO ESPECIFICADA	48	0,33%	89,10%	
INFECCION INTESTINAL VIRAL* SIN OTRA ESPECIFICACION	1586	10,90%	99,99%	
OTRAS ENTERITIS VIRALES	1	0,01%	100,00%	
Total	14557	100,00%	100,00%	

CUADRO 12: Porcentaje Distribución Frecuencia EDA's con más Prevalencia.

Mediante software EPI INFO 7.2 se analizó la base de datos de las fichas APS (Atención Primaria en Salud), estas fichas tienen por objetivo facilitar el proceso de atención e inclusión social con los modelos financieros de salud, impulsar la investigación, desarrollo y aplicación de tecnologías, fortalecimiento de redes y asociaciones de cooperación mutua en la atención primaria (detección y protección específica) en salud. En la base de datos por Fichas APS se pudo observar (gráfico 9) de un total de 9.613 fichas diligenciadas entre los años 2017-2018, del municipio de dosquebradas, el (72%) corresponde a mujeres y un (28%) corresponde a hombres.

OCUPACION	Frequency	Percent	Cum. Percent	
	141	0,03%	0,03%	
0 - Sin actividad	48233	11,24%	11,28%	
1 - Trabajando	113589	26,48%	37,76%	
2 - Buscando trabajo	7347	1,71%	39,47%	
3 - Estudiando	12700	2,96%	42,43%	
4 - Oficios en el hogar	223426	52,09%	94,52%	
5 - Rentista	411	0,10%	94,61%	
6 - Jubilado	21743	5,07%	99,68%	
7 - Estudia y trabaja	1365	0,32%	100,00%	
Total	428955	100,00%	100,00%	

CUADRO 13: Porcentaje Distribución Frecuencia Ocupaciones. Fuente: Fichas APS Dosquebradas 2017-2018

Con base al gráfico 9 se puede observar la procedencia de la población presentada en las fichas APS son un (97%) de la zona urbana, donde las actividades más presentadas en el análisis de las fichas APS con un (52%) la comunidad se dedica a oficios del hogar, u oficios de ama de casas, seguido por (40%) que se encuentra buscando trabajo, solo el (38%) de la población se encuentra laborando. Frente a

las encuestas de necesidades básicas y los determinantes sociales, nos permite observar que la mayoría de la comunidad se dedica al rebusque diario, evidenciando la calidad económica es difícil de conseguir.

6.3 Análisis Epidemiológico

De acuerdo con la información aportada por los Mapas de Riesgo y cruce con información Fichas APS de un total de 2.293 usuarios distribuidos en los 14 acueductos, el 65% fueron encuestados, se observa que al interior de las viviendas las familias realizan tratamiento adicional al agua potable, así:

TRATAMIENTO ADICIONAL AL AGUA DE CONSUMO EN LA VIVIENDA		
Consumen el agua directamente del Grifo	166	11%
Cloración adicional al agua de consumo	52	4%
Filtran el agua	127	9%
Hierven el agua	1.077	73%
Clarificación (decantación)	61	4%
TOTAL	1.483	

CUADRO 14: Tratamiento Adicional al Agua de Consumo en la vivienda

De acuerdo con lo anterior se puede establecer que de 1.077 usuarios que hirvieron el agua, el 46% (362) presentaron A09X, y de 166 personas que consumieron agua directamente del grifo el 33% (54) enfermaron con Diarrea y Gastroenteritis de Presunto Origen Infeccioso.

Zona	Acueducto	Casos	Prevalencia	IC	Rango
Norte	497	278	55,94%	95%	(51,44-60,34)
Sur		219	44,06%	95%	(39,66-48,56)
		Razón Prevalencia	0,82%		
		P valor	0,01220		

CUADRO 15: Análisis Incidencia Casos A09X por Acueducto

El valor de P (0.01) es de significancia estadístico, presenta diferencia entre el acueducto de la zona norte, y la zona sur: donde se presenta más casos de la enfermedad en la zona norte con un Índice de Confianza al 95%.

		Enfermaron de A09X		TOTAL
		SI	NO	
Realizan Tratamiento al	SI	443	874	1.317
Agua dentro de la Vivienda	NO	54	112	166
		497	986	1.483

CUADRO 16: Análisis Dicotómico Casos A09X y Tratamiento Agua

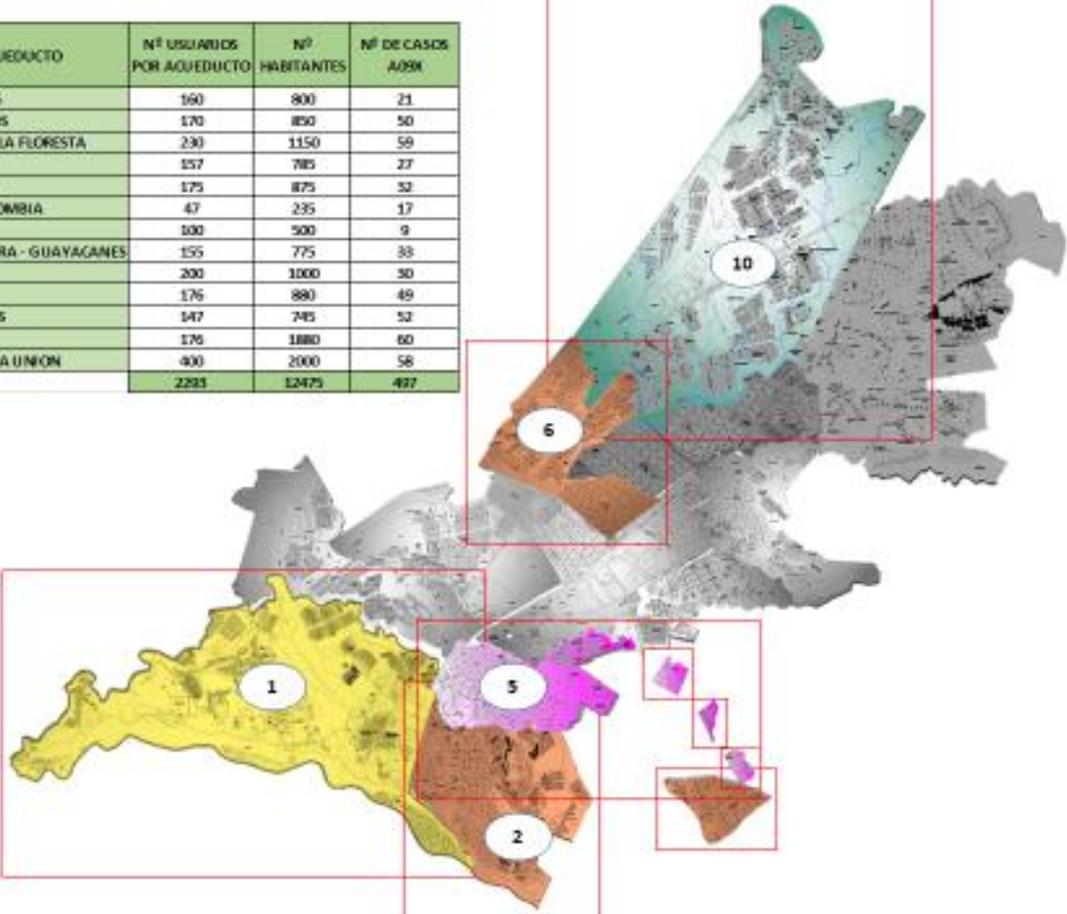
De acuerdo a esta tabla y al cálculo del valor OR= 1,05, nos determina que no existe una relación significativa entre las personas que enfermaron con Diarrea y Gastroenteritis de Presunto Origen Infeccioso y los tratamientos adicionales al agua consumida dentro de la vivienda.

Tasa de Incidencia de A09X = 3 casos por 1.000 habitantes/ Año

De acuerdo con la tasa de incidencia en expuestos, muestra la cantidad de casos nuevos presentados por año, donde para una población de 1.000 habitantes se presentan 3 casos nuevos por año.

6.4 Geolocalización Casos A09X en 14 Acueductos Municipio de Dosquebradas

Circ Localización	TOTAL CASOS POR ZONA	ACUEDUCTO	Nº USUARIOS POR ACUEDUCTO	Nº HABITANTES	Nº DE CASOS A09X
Comuna 10	278	LAS ACACIAS	160	800	21
		LOS GUAMOS	170	850	50
		LOS PINOS - LA FLORESTA	230	1150	59
		LAURELES	157	785	27
		LA ROMELIA	175	875	32
		NUEVA COLOMBIA	47	235	17
Comuna 6		BALADIA	100	500	9
		LA PRIMAVERA - GUAYAGANES	155	775	33
Comuna 5		PLAYA RICA	200	1000	30
Comuna 2	219	LOS LAGOS	176	880	49
Comuna 1		COMUNEROS	147	735	52
		LAS VEGAS	176	880	60
		LA BAÑEA - LA UNIÓN	400	2000	58
			2283	12475	497



7. CONCLUSIONES

- Para la caracterización de las variables que afectan la calidad del agua en el Municipio de Dosquebradas, se tuvieron en cuenta como muestra final 14 acueductos comunitarios de un total de 64, de los cuales la mitad cuenta con planta de tratamiento, el resto posee tanque donde realizan cloración.
- En cuanto al Índice de Riesgo IRCA, una tercera parte de los acueductos presenta una calificación de inviable sanitariamente, presentando riesgo en la interrupción del suministro y vulnerabilidad en el sistema de potabilización.
- Al identificar la incidencia de los riesgos potenciales del consumo de agua, se logró establecer que el 65% de los usuarios fueron caracterizados como casos de A09X.
- Se determinó la relación entre los tratamientos adicionales que le realizan al agua potable al interior de sus viviendas, para evitar la transmisión de enfermedades de origen hídrico.
- El valor del OR, determina que no existe una relación significativa entre las personas que enfermaron con Diarrea y Gastroenteritis de Presunto Origen Infeccioso (A09X), ni con los tratamientos al agua consumida dentro de la vivienda.
- El valor de la TASA DE EXPUESTOS determina que de cada 3 casos* 1000 habitantes año, la gastroenteritis de origen infeccioso (A09X) es la EDA que más padece la población.
- Al comparar la frecuencia de las Enfermedades de Origen Hídrico con los puntos de muestreo físico químico y microbiológico se observó que las comunas 10, 6, 5, 2 y 1 se presentó un total de 497 casos, concluyendo que de 1.077 usuarios que hirvieron el agua, el 46% (362) presentaron A09X, y de 166 personas que consumieron agua directamente del grifo el 33% (54) enfermaron con Diarrea y Gastroenteritis de Presunto Origen Infeccioso (A09X).

8. RECOMENDACIONES

Los investigadores recomiendan a:

- Hospital Santa Mónica de Dosquebradas capacitar al personal encargado de realizar encuestas de campo acerca de la importancia de diligenciar toda la información en las fichas APS, y en la base de datos UPGD para disminuir el sub-registro en los casos presentados, logrando la información necesaria para efectuar la búsqueda activa de los casos con reporte de interés en salud pública.
- la Secretaria de Salud y protección Social del Municipio de Dosquebradas efectuar campañas CAP (conocimientos, prácticas y actitudes), que permitan la concientización en toda la población sobre las buenas prácticas e higiénicas, estilos y hábitos saludables como el lavado de manos, manipulación de alimentos, lavado de tanques de abastecimiento e identificación de síntomas de alarma frente a las enfermedades de origen hídrico.
- las empresas prestadoras del servicio y los acueductos comunitarios para garantizar la calidad, continuidad y mejora en el servicio del agua potable, para todas las comunas del municipio de Dosquebradas, debido a que el agua para consumo humano tiene la capacidad de vehiculizar y transmitir enfermedades, lo cual depende de su calidad microbiológica, de las condiciones higiénicas y sanitarias de las plantas potabilizadoras.
- Los usuarios de los acueductos de Dosquebradas deben aplicar hábitos y estilos de vida saludable, referente al consumo de alimentos y actividades de la vida diaria.

9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Larrea Andina- Morell, Rojas María Marcia, Álvarez Romeu Beatriz, Mercedes Rojas Nidia, Pérez Heinrich María. Revista Cenic ciencias biológicas, bacterias indicadoras de contaminación fecal en la evaluación de la calidad de las aguas: revisión de la literatura. N°1, fecha de publicación 2013. Tomado de: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5263262.pdf>.
2. Prüss-Üstün a, Bosr, Gore F, Bartram J. Safer Water, Better Health: Costs, benefits and sustainability of interventions to protect and promote health. geneva: world health organization; 2008, Revista Biomédica la calidad del agua para consumo humano y su asociación con la morbimortalidad en colombia, 2008-2012., publicacion 2015. Tomado de: <https://www.revistabiomedica.org/index.php/biomedica/article/view/2511>.
3. Zapata Fajardo Álvaro, Acuña Ganes Sebastián, Muñoz Vanessa, Jiménez otro Vanessa, Montaña Mendoza Vito Alonso. Artículo original producto de la investigación calidad del agua y características habitacionales de un barrio en Bogotá., publicación 2017. <http://unicolmayor.edu.co/publicaciones/index.php/nova/article/viewfile/47/92>.
4. Moncada Mesa Jonny, Pérez Muñoz Carolina, Valencia Agudelo Germán Darío, Revista Ecos de Economía, comunidades organizadas y el servicio público de agua potable en Colombia: una defensa de la tercera opción económica desde la teoría de recursos de uso común., publicación 2013, www.scielo.org.co/pdf/ecos/v17n37/v17n37a6.pdf.
5. Monteverde, Malena 1, Cipponeri, Marcos 2 , Angelaccio, Carlos 3 , Giannuzzi Leda 4, Revista Salud Colectiva, revista the origin and quality of wáter for human, consumición: the health of the population residing in the matanza-riachuelo river basin área in reatar Buenos Aires. publicación 2013, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23680749>.
6. Sánchez Albavera Fernando, Ortiz Georgina, Mousa Nicolet. Panorama minero de américa latina a fines de los años noventa, recursos naturales e infraestructura, fecha de publicación 2004, <https://books.google.com.co/books?isbn=9213226780>.

7. Ríos Tobón Sandra, Cadavid Agudelo Ruth, Builes Gutierrez Lina A . Revisión de tema Universidad de Antioquia patógenos e indicadores microbiológicos de calidad del agua para consumo humano, Publicación. 2017. http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44584/1/9789241548151_eng.pdf.
8. Abreu Martínez, Judith. Revista médica electrónica las enfermedades infecciosas emergentes y reemergentes, un tema de interés para todos., Publicación 2014, <http://www.revmatanzas.sld.cu/revista%20medica/ano%202014/vol5%202014/tema01.htm>.
9. García Bermúdez, Judith. Informe del ministerio de salud del 2016, informe nacional de calidad del agua para consumo humano inca 2015, publicación 2016, DANE: <http://www.dane.gov.co/index.php/poblacion-y-demografia/proyecciones-de-poblacion>.
10. Gonzales Mauricio Javier, Díaz Gómez Natalia, Cuellar Quijano Ana Milena, Revista de Investigaciones y Publicación UNAD, comparación entre los índices de agua potable IAP y los índices de riesgo de la calidad de agua para consumo humano IRCA utilizados para la determinación de la calidad del agua para consumo humano. Publicación 2010, hemeroteca.unad.edu.co/index.php/publicaciones-e-investigacion/article/view/578.
11. Boletín de prensa, preguntas frecuentes sobre la calidad del agua en los sistemas operados por aguas regionales EPM S.A. E.S.P., Publicación 2017, www.grupo-epm.com/Portals/.../BP-Certificación%20de%20Calidad%20de%20Agua.
12. Vargas Diurse Enrique, Gallego Mosquera Diego, Arango Lina, Arroyave Natalia, Carbonell Mario, Informe sectorial, de los servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado, grandes prestadores. Publicación 2015. www.cra.gov.co/documents/Informe-de-Gestion-2017.pdf.
13. Guzmán Blanca Lisseth, Tovar Nava Gerardo, Informe estado de la vigilancia de la calidad de agua para consumo humano en Colombia - 2014, Instituto Nacional de Salud, 2014. https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/.../inca-2015_reducido.pdf.

14. Medina Sarasty Estiven, Obando Henrique María Patricia, Revista Universidad Mariana, boletín informativo. Práctica profesional, laboratorio de práctica ambiental, publicación 2013, <http://www.umariana.edu.co/laboratorios/analisis-ambiental/mision.html>.
15. DANE. Demografía y Población. Proyecciones de Población. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/proyecciones-de-poblacion>.
16. Plan de Gestión Ambiental Regional PGAR 2008-2019: Risaralda bosque modelo para el mundo. Consultar en: <http://www.carder.gov.co/web/es/pgar>. En convenio entre el programa de naciones unidas para el desarrollo y SUEJE sistema universitario del eje cafetero. Enmarcado en el proyecto 95130 Desarrollo y Mercado Laboral. Dosquebradas, aproximación al perfil productivo. Énfasis en el área rural dispersa. Equipo técnico RED ORMET, 2016 <http://www.almamater.edu.co/AM/images/PNUD/aprox/12.Aprox.pdf>.
17. MINSALUD. Boletín ASIS. Análisis de situación de salud. Ministerio de Salud y Protección Social. Importancia e Interpretación de la Pirámide Poblacional. Volumen 3. 2015. <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/ED/PSP/boletin-asis-Vol.-3-No.%205.pdf>.
18. Análisis de la situación de salud del municipio en el modelo de determinantes sociales. Alcaldía de Dosquebradas Secretaria de Salud. 2013. <https://www.risaralda.gov.co/descargar.php?idFile=27580>.
19. Salud pública - Ministerio de Salud y Protección Social. Ministerio de salud consejo nacional de seguridad social en salud. Acuerdo número 117. Por el cual se establece el obligatorio cumplimiento de las actividades, procedimientos e intervenciones de demanda inducida y la atención de enfermedades de interés en salud pública <https://www.minsalud.gov.co/salud/publica/Paginas/salud-publica.aspx>.
20. Compendio informativo sobre enfermedades hídricas, campaña lavado de manos, manos limpias cooperación Bolivia Alemania, revista N 1, 2015. <http://www.aguasimple.org.mx/revistav3/images/stories/pdf/ENFERMEDADES%20HIDRICAS,%20REFERENCIA%20CON%20PERMISO.pdf>.
21. Acosta, Claudia Patricia; Benavides, John Alexander; Sierra, Carlos Hernán Análisis cualitativo del deterioro de la calidad del agua y la infección por

- Helicobacter pylori en una comunidad de alto riesgo de cáncer de estómago (Cauca, Colombia) Salud Colectiva, vol. 11, núm. 4, diciembre, 2015, pp. 575-590 Universidad Nacional de Lanús Buenos Aires, Argentina.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=73143274010>.
22. Cepero Rodríguez, Omelio El cambio climático: su efecto sobre las enfermedades infecciosas REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria, vol. 13, núm. 5, 2012. Veterinaria Organización. Málaga, España.
<http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n050512B/011ACM02.pdf>.
23. Rodríguez Miranda, Juan P.; García-Ubaque, César A.; García-Ubaque, Juan C. Enfermedades transmitidas por el agua y saneamiento básico en Colombia Revista de Salud Pública, vol. 18, núm. 5, 2016, pp. 738-745. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia.
http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0124-00642016000500738&script=sci_abstract&tlng=es.
24. Quintana Ramírez, Ana Patricia. La Gestión del Acueducto en Dosquebradas Risaralda, una Historia de Autogestión y Privatización, Revista Luna Azul, núm. 30, enero-junio, 2010, pp. 164-173. Universidad de Caldas Manizales, Colombia.
http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1909-24742010000100010&script=sci_abstract&tlng=es
25. Instituto de Salud Pública. Ministerio de Salud. Gobierno de Chile. Vigilancia y diagnóstico de virus HANTA <http://www.ispch.cl/vigilancia-y-diagnostico-de-virus-hanta>.
26. Organización Mundial de la Salud. WHO. Infección por el virus Hendra.
<https://www.who.int/csr/disease/hendra/es/>.
27. Organización Mundial de la Salud. WHO. Infección por el virus Nipah (VNi).<https://www.who.int/csr/disease/nipah/es/>.
28. Heyer R., Lorenzo; Ramos G., Olga G.; de la Garza R., Francisco R.; Rivera O., Patricio; Castro M., Blanca I. Calidad del agua y salud pública en la zona centro de Tamaulipas CienciaUAT, vol. 2, núm. 4, abril-junio, 2008, pp. 46-49 Universidad Autónoma de Tamaulipas Ciudad Victoria, México.
<https://www.redalyc.org/pdf/4419/441942912003.pdf>.

29. Heyer R., Lorenzo; Ramos G., Olga G.; de la Garza R., Francisco R.; Rivera O., Patricio; Castro M., Blanca I. Calidad del agua y salud pública en la zona centro de Tamaulipas Ciencia - UAT, vol. 2, núm. 4, abril-junio, 2008, pp. 46-49 Universidad Autónoma de Tamaulipas. Ciudad Victoria, México. <http://www.revistaciencia.uat.edu.mx/index.php/CienciaUAT/article/view/424>.
30. Rivas, Francisco; Flórez-López, Isabel; Altuve, Mónica. Actualizando índices bioestadísticos para enfermedades de origen hídrico en Mérida: gestión de salud pública Visión Gerencial, núm. 1, enero-junio, 2012, pp. 169-189 Universidad de los Andes Mérida, Venezuela. erevistas.saber.ula.ve/index.php/visiongerencial/article/download/5439/5232.
31. García Sánchez, María del Rocío. Godínez Alarcón, Guadalupe. Pineda Avonza, Bulfrano. Reyes Añorve, Joaquín. Derecho al agua y calidad de vida. Universidad autónoma de Guerrero, México. <https://www.redalyc.org/html/4981/498150319045/>.
32. García Sánchez, María del Rocío; Godínez Alarcón, Guadalupe; Pineda Avonza, Bulfrano; Reyes Añorve, Joaquín Derecho al agua y calidad de vida RIDE Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo, vol. 6, núm. 11, julio-diciembre, 2015. Centro de Estudios e Investigaciones para el Desarrollo Docente A.C. Guadalajara, México. https://www.redalyc.org/pdf/4981/Resumenes/Resumen_498150319045_1.pdf.
33. Restrepo Gutiérrez, Elizabeth. Zárate Yepes, Carlos Alberto. El mínimo vital de agua potable en la jurisprudencia de la Corte Constitucional colombiana. Opinión Jurídica, Vol. 15, N° 29, pp. 123-140 - ISSN 1692-2530 • Enero-Junio de 2016 / 266 p. Medellín, Colombia. <http://www.scielo.org.co/pdf/ojum/v15n29/v15n29a07.pdf>.
34. Monroy Torres, Rebeca. Espinoza Pérez, José Antonio. 2018. Factores que intensifican el riesgo toxicológico en comunidades expuestas al arsénico en agua. Biotecnología y ciencias agropecuarias. Sistema de Información Científica Redalyc. Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal. (Citado el 04 de Julio de 2018). <http://www.redalyc.org/jatsRepo/4419/441955208012/index.html>.

35. Calleros, E. Y.; Alarcón, M. T.; Pérez, R.; Cueto, J. A.; Moran, J.; Sanín, L. H. Evaluación de riesgo sistémico y niveles de metahemoglobina en niños que consumen agua contaminada por nitratos. Ingeniería, vol. 16, núm. 3, septiembre-diciembre, 2012, pp. 183-194. Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida, México.
www.redalyc.org/service/redalyc/downloadPdf/467/46725267002/6
36. Trejo Vázquez, Rodolfo; Hernández Montoya, Virginia Riesgos a la salud por presencia del aluminio en el agua potable Conciencia Tecnológica, núm. 25, 2004. Instituto Tecnológico de Aguascalientes. Aguascalientes, México. (Citado el 04 de Julio de 2018). <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=94402508>.
37. Amézquita Marroquín, Claudia Patricia; Pérez Vidal, Andrea; Torres Lozada, Patricia. Evaluación del riesgo en sistemas de distribución de agua potable en el marco de un plan de seguridad del agua. Revista EIA, vol. 11, núm. 21, enero-junio, 2014, pp. 157-166. Escuela de Ingeniería de Antioquia Envigado, Colombia. <http://www.scielo.org.co/pdf/eia/n21/n21a14.pdf>
38. Taborda Zúñiga, Diego Fernando. Venegas Zambrano, Wilmer Yair. 2016. Elaboración del mapa de riesgos de calidad del agua para consumo humano de la quebrada la hoya en el municipio de Zipaquirá Cundinamarca. Universidad Santo Tomás. Facultad de Ingeniería Ambiental. (Citado el 04 de Julio de 2018). <http://repository.usta.edu.co/handle/11634/2897>.
39. Haro, Jesús Armando; Nubes, Gerardina; Calderón Ortiz, J. Rubén. Riesgos sanitarios en calidad bacteriológica del agua. Una evaluación en diez estados de la república mexicana. Región y Sociedad, núm. 3, 2012, pp. 257-288. El Colegio de Sonora. Hermosillo, México. (Citado el 04 de Julio de 2018). <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=10223024008>.
40. Guzmán, Blanca Lisseth; Nava, Gerardo; Díaz, Paula. La calidad del agua para consumo humano y su asociación con la morbimortalidad en Colombia, 2008-2012. Biomédica, vol. 35, núm. 2, 2015, pp. 177-190. Instituto Nacional de Salud. Bogotá, Colombia. (Citado el 04 de Julio de 2018). <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=84340725018>.
41. Robert Pullés, Marlen. Microorganismos indicadores de la calidad del agua potable en Cuba Revista CENIC. Ciencias Biológicas, vol. 45, núm. 1, 2014, pp. 25-36. Centro Nacional de Investigaciones Científicas. Ciudad de La Habana, Cuba. (Citado el 04 de Julio de 2018). <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=181230079005>.

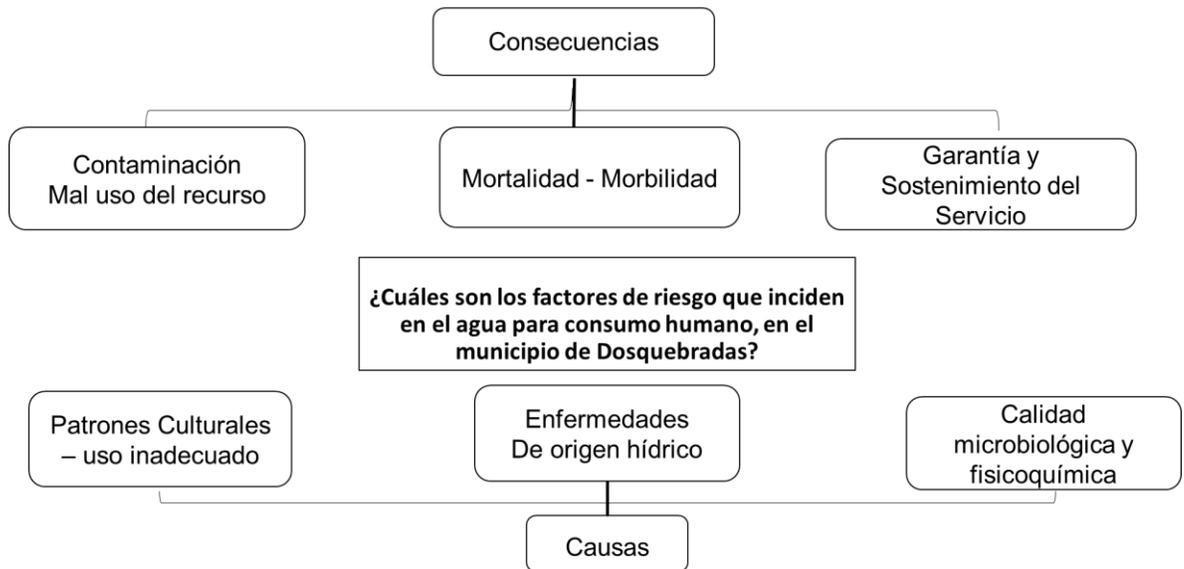
42. Menocal Heredia, Lenina Tamara; Caraballo Sánchez, Yuria Isabel. Importancia de la vigilancia sanitaria de los parásitos en la calidad del agua, según su uso. *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología*, vol. 52, núm. 2, mayo-agosto, 2014, pp. 196-209. Instituto Nacional de Higiene, Epidemiología y Microbiología. Ciudad de La Habana, Cuba. (Citado el 04 de Julio de 2018). <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=223237143006>.
43. Ávila de Navia, Sara; Estupiñán Torres, Sandra Mónica; Chavarro, Flor Helena; Acero, Diana Alejandra. Indicadores bacterianos no habituales de la calidad de aguas naturales. *UNED Research Journal / Cuadernos de Investigación UNED*, vol. 5, núm. 2, enero -junio, 2014, pp. 283-287. Universidad Estatal a Distancia. San José, Costa Rica. (Citado el 04 de Julio de 2018). <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=515651977017>.
44. Torres, Patricia; Hernán Cruz, Camilo; Patiño, Paola Janeth. Índices de calidad de agua en fuentes superficiales utilizadas en la producción de agua para consumo humano. Una revisión crítica. *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*, vol. 8, núm. 15, julio-diciembre, 2009, pp. 79-94. Universidad de Medellín. Medellín, Colombia. (Citado el 04 de Julio de 2018). <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=75017199010>.
45. Seguinot Barbosa, José. Geografía médica y de la salud: El Caso de Puerto Rico en el Contexto del Cambio Climático. Departamento de Salud Ambiental. Recinto de Ciencias Médicas. Universidad de Puerto Rico. (Citado el 04 de Julio de 2018). <http://observatoriogeograficoamericalatina.org.mx/egal15/Geografiasocioeconomica/Geografiamedica/03.pdf>.
46. García Pérez, Carmen. Aguilar, Pedro Alfonso. Estratificación epidemiológica de riesgo. Universidad de Ciencias Médicas. Camagüey, Cuba. Sistema de Información Científica Redalyc. 2013. Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal. <http://scielo.sld.cu/pdf/amc/v17n6/amc120613.pdf>
47. Martínez-Austria, Polioptro F. Los retos de la seguridad hídrica. *Tecnología y Ciencias del Agua*, vol. IV, núm. 5, noviembre-diciembre, 2013, pp. 165-180. Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. Morelos, México. (Citado el 04 de Julio de 2018). <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=353531985011>.

48. Arias, Blanca R. Bejarano, Diana M. Zafra, Carlos A. 2014. Mapa de riesgos para la calidad del agua en sistemas de abastecimiento municipales. Un caso colombiano. (Citado el 04 de Julio de 2018). <https://goo.gl/J76Lv7>.
49. Hoja metodológica indicadores de la ILAC. https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/pib/ambientales/Ilac/Tasa_morbilidad_atribuible_enfermedades_origenhidrico13.pdf
50. Declaración de Singapur sobre la integralidad de la investigación, revista de ética médica, 2 edición 2014, <http://www.conicyt.cl/fondap/files/2014/12/DECLARACION%20SINGAPUR.pdf>
51. Diario Oficial 47.586. Ley 1374 de 2010. Por medio del cual se crea el Consejo Nacional de Bioética y se dictan otras disposiciones. <http://www.unilibrebaq.edu.co/unilibrebaq/Ciul/documentos/COMITE/CreacionConNacBioEtica.pdf>.
52. Cely Galindo, Gilberto. La Bioética en el mundo de las incertidumbres morales. <http://www.scielo.org.co/pdf/rlb/v12n1/v12n1a07.pdf>.
53. Nueva Norma ISO 26000:2010 “Guía de Responsabilidad Social. Modelo que proporciona las guías para el desarrollo de la Responsabilidad Social en cualquier Organización. <https://www.globalstd.com/pdf/rs-iso26000-2010.pdf>
54. Ministerio de Salud. Resolución 8430 de 1993. Por la cual se establecen las normas científicas y administrativas para la investigación en salud. <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/RESOLUCION-8430-DE-1993.PDF>.
55. Rodríguez – Morales, Alfonso j. Ecoepidemiología y Epidemiología Satelital: nuevas herramientas en el manejo de problemas en salud pública. Revista peruana de medicina experimental y salud pública. http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342005000100009.
56. Manual EPI INFO, Sección 7: Guía del analista de datos. http://origin.who.int/ncds/surveillance/steps/Parte3_Seccion7.pdf

57. Ediciones UNESCO. ¿Porque una Bioética Global? XX aniversario del programa de Bioética de la UNESCO.2015.http://bibliosjd.org/wp-content/uploads/2017/05/obd-libros_unesco-bioetica-global.pdf.
58. Wilches, Ángela. La Bioética, la voz orientadora de la investigación. <http://www.scielo.org.co/pdf/rlsi/v11n1/v11n1a12.pdf>.
59. ISO (Organización Internacional de Normalización). Norma ISO 26000 de 2010. <https://www.iso.org/obp/ui#iso:std:iso:26000:ed-1:v1:es>.

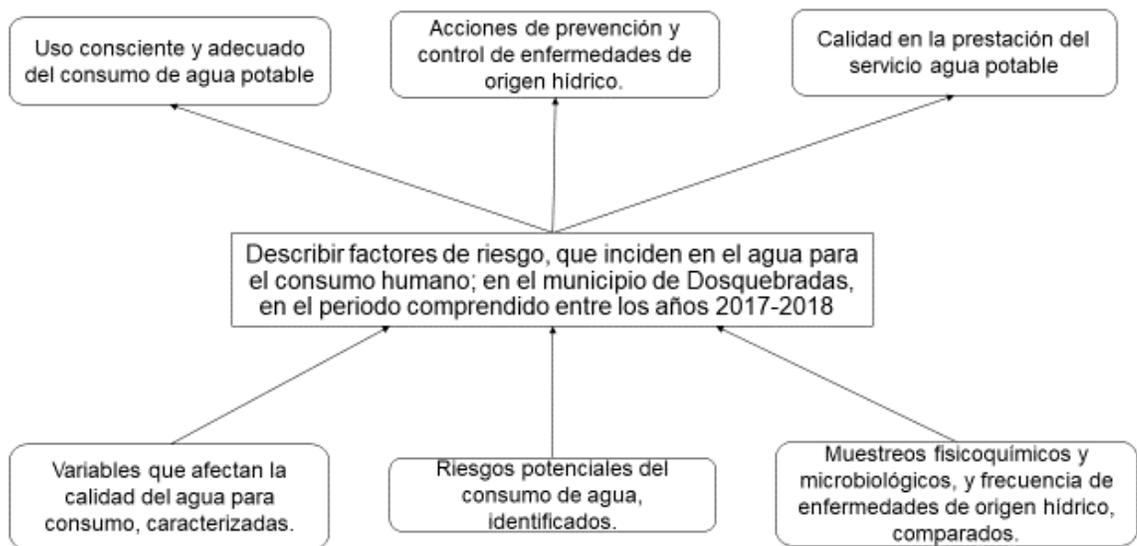
10. ANEXOS

ÁRBOL PROBLEMAS



ANEXO 1: ÁRBOL DE PROBLEMAS

ÁRBOL DE SOLUCIONES



Anexo 2 : Árbol de soluciones

PUNTOS CONCERTADOS ACUASEO

Pto.	LUGAR	DIRECCIÓN	BARRIO	DESCRIPCIÓN PUNTO DE TOMA	GEOREFERENCIACION (Coordenadas GPS)									Dirección	MSN M
					LATITUD				LONGITUD						
					°	'	''	Dirección	°	'	''	°	'		
1	SEPARADOR DE LA AVENIDA	BOSQUES DE LA ACUARELA IV ETAPA (LA MONEDA)	BOSQUES DE LA ACUARELA	RED INICIAL	4°	85	47,54	N	75°	66	28,04	O	1470		
2	FRENTE URBANIZACION LA ESTACION	CRA. 10 LA ESTACION	URBANIZACION LA ESTACION	RED INTERMEDIA	4°	85	16,25	N	75°	66	12,23	O	1450		
3	LA PRIMAVERA	CRA. 10 CLL. 44 ESQUINA	LA PRIMAVERA	RED FINAL	4°	84	18,97	N	75°	67	32,27	O	1410		
4	PLAZOLETA	MZ 51 ESQUINA	BOMBAY	RED FINAL	4°	84	41,77	N	75°	66	78,16	O	1425		
5	PORTERIA VILLA DE LA MERCED	VIA LA ROMELIA EL POLLO	VILLA DE LA MERCED	RED INTERMEDIA	4°	84	75,74	N	75°	67	33,08	O	1445		

PUNTOS CONCERTADOS SERVICIUDAD

Pto.	LUGAR	DIRECCIÓN	BARRIO	DESCRIPCIÓN PUNTO DE TOMA	GEOREFERENCIACION (Coordenadas GPS)									Dirección	MSNM
					LATITUD				LONGITUD						
					°	'	''	Dirección	°	'	''	°	'		
1	Instituto Educativo Empresarial	Av. Turin - La Popa. CU 9, frente al ICA	La Badea	Red final - Circuito Giralda	4	49	33	Norte	75	41	43	Oeste	1444		
2	Sede Social Empresa SERVICIUDAD E.S.P.	Cll 10 No. 17-67	Cambulos-La Popa	Red Intermedia - Circuito Giralda	4	49	20	Norte	75	41	3	Oeste	1440		
3	Escuela Policarpa Salabarieta	Cra2a-Cll 18	Campestre C	Red Final - Circuito San Diego	4	50	9	Norte	75	41	38	Oeste	1442		
4	Frente a la Avenida del Ferrocarril	Cra10-Cll44	Primavera	Red Final - Circuito San Diego	4	50	41	Norte	75	40	35	Oeste	1435		
5	Escuela Rafael Rombo	Diag. 21 Transversal 21A	Pradera Alta	Red Inicial - Circuito Giralda	4	49	33	Norte	75	40	37	Oeste	1445		
6	CAI. del Rosal	Cra 8a - CU 70	El Rosal	Red Final - Circuito Romelia	4	55	30	Norte	75	39	55	Oeste	1498		
7	Colegio Manuel Ekin Patarroyo	Cra17B-Cll74	Cesar Augusto López	Red Inicial - Circuito Romelia	4	51	13	Norte	75	39	24	Oeste	1520		
8	Colegio Nueva Granada	Cll. 51 - Cra. 22A	San Diego	Red Inicial - Circuito San Diego	4	50	22	Norte	75	47	18	Oeste	1477		

9	Colegio Maria Auxiliadora	Cll. 43 No. 13-74	Buenos Aires	Red Intermedia - Circuito San Diego	4	50	28	Norte	75	47	55	Oeste	1445
10	SENA	Transversal. 7 - Diag. 27A	Santa Isabel	Red Final - Circuito La Giralda	4	50	22	Norte	75	48	21	Oeste	1425
11	Conjunto Cerrado El Bosque	Diag. 69 - Transversal. 16	El Carbonero	Red Final - Circuito Libertadores	4	51	5	Norte	75	47	8	Oeste	1467
12	BARRIO LOS ALPES FRENTE MZ. 1 CASA 1	LOS ALPES FRENTE MZ 1	Los Libertadores	Red inicial - Circuito Libertadores	4	51	8	Norte	75	46	52	Oeste	1493
13	Centro Docente Estación Gutiérrez	Transversal 10 acceso barrio los Pinos	Bosque Acuarela III y Carlos Ariel Escobar	Red intermedia - Circuito Romelia	4	51	36	Norte	75	47	4	Oeste	1503
14	Colegio Hogar Nazaret	Cll. 59 No. 14-32	Santa Teresita	Red Final - Circuito Libertadores	4	50	46	Norte	75	47	28	Oeste	1448
15	Hospital Santa Mónica	Carrera 19A No. 17-55, entrada a urgencias	Santa Mónica	Red intermedia - Circuito Giralda	4	59	39	Norte	75	48	17	Oeste	1428

PUNTOS CONCERTADOS ACUEDUCTOS CONUNITARIOS

Nº	ACUEDUCTO	PUNTO	DIRECCION	RED	N	O	MSNM	DIRECCION OFICINA
1	BARRIOS UNIDOS DE ORIENTE	GAB 1	MZ 2 CS 4 BARRIO LIBERTADORES	INICIAL	4° 51' 3.3"	75° 39' 23.8"	1483	MZ 3 CASA 18 LIBERTADORES
		GAB 2	MZ D CS11 BARRIO LA MARIANA	INTERMEDIA	4° 51' 2.3"	75° 39' 19.7"	1476	CLL 72 # 16 40 LA MARIANA
		GAB 3	CRA. 16 Nº 89 - 28 PUERTO NUEVO	INTERMEDIA	4° 50' 46.5"	75° 39' 74"	1462	MZ J CASA 16 LA MARIANA
		GAB 4	7 DE AGOSTO Carrera de FOOT BOLL	FINAL	4° 50' 39.3"	75° 39' 46.8"	1454	CRA 14 # 56 04 SANTA TERESITA
2	SANTIAGO LONDOÑO-VELA I - II	GAB 1	MZ 15 A CS 2 BARRIO Santiago Londoño	INICIAL	4° 49' 40.1"	75° 39' 38.7"	1507	MZ A CASA 4 SANT. LONDOÑO
		GAB 2	MZ 1 CS 15 BARRIO VELA II	INTERMEDIA	4° 49' 40.7"	75° 39' 47"	1504	
		GAB 3	MZ 2 CS 64 BARRIO VELA I	FINAL	4° 48' 43.1"	75° 39' 45.08"	1494	
		GAB 4	MZ 9 CS 5 BARRIO SANTIAGO LONDOÑO	FINAL	4° 48' 46"	75° 39' 52.2"	1525	
3	FRAILES - NARANJALES	GAB 1	ESCUELA FRAILES ALTO	INICIAL	4° 48' 46.5"	75° 39' 28.9"	1525	CASA 30 VDA NARANJALES
		GAB 2	FINCA EL FARACON PLAYA HERRERA	FINAL	4° 48' 38"	75° 40' 23.8"	1496	
		GAB 3	MZ 1 CS 17 BARRIO CAMILO MEJIA DUQUE	INICIAL	4° 48' 33.8"	75° 39' 36"	1511	
4	CAMILO MEJIA DUQUE	GAB 2	MZ 7 CS 1 BARRIO CAMILO MEJIA DUQUE	INTERMEDIA	4° 48' 45"	75° 39' 36.5"	1506	MZ 27 CASA 18 CAMILO MEJIA D.
		GAB 3	MZ 11 CS 18 BARRIO CAMILO MEJIA DUQUE	FINAL	4° 48' 39"	75° 38' 49.8"	1501	
		GAB 1	VDA. LA UNION (VIVI. CARLOS CUELLAR)	INICIAL	4° 51' 15"	75° 41' 2.2"	1578	
5	UNION - BADEA	GAB 2	MZ E LOC 2 BARRIO VAYARTA	INTERMEDIA	4° 49' 21.9"	75° 41' 21.3"	1488	VIA TURIN LA POPA INSPECCION DE POLICIA
		GAB 3	ENTRADA PLASTICOS LA MACARENA	FINAL	4° 49' 15.8"	75° 41' 35.4"	1479	
		GAB 1	CRA.20 Nº 77 - 18 BARRIO VILLA MARIA	INICIAL	4° 50' 36.1"	75° 39' 56"	1491	
6	LA CAPILLA - EL DIAMANTE	GAB 2	CRA.18 Nº 66 - 40 BARRIO LA CAPILLA	INTERMEDIA	4° 50' 39.1"	75° 39' 40.7"	1486	CRA 18 # 66 40 LA CAPILLA
		GAB 3	CRA.16 Nº 59 - 42 BARRIO LA CAPILLA	FINAL	4° 50' 37.43"	75° 39' 44"	1482	
		GAB 1	CRA. 9 Nº 48 - 26 BARRIO VILLA ELENA	INICIAL	4° 50' 43.4"	75° 40' 30"	1471	
7	PLAYA RICA - VILLA DIANA	GAB 2	CRA. 10 Nº 42 D 09 PILARICA	INTERMEDIA	4° 50' 40.8"	75° 40' 24.9"	1477	CLL 42 # 10 50 PLAYA RICA
		GAB 3	CRA. 10 Nº 42 - 15 BARRIO PLAYA RICA	FINAL	4° 50' 24.1"	75° 40' 29.2"	1470	
		GAB 1	MZ 2 CS 8 BARRIO LOS GUAMOS	INICIAL	4° 51' 45.4"	75° 39' 40"	1509	
8	LOS GUAMOS - BOCACANOA	GAB 2	RESTAURANTE MIRADOR LOS PINOS	INTERMEDIA	4° 51' 36.8"	75° 39' 37.5"	1522	MZ 8 CASA 1 GUAMOS
		GAB 3	CASITA COMUNAL BARRIO BOCACANOA	FINAL	4° 51' 39.3"	75° 39' 45"	1575	
		GAB 1	CASA 11 BARRIO COMUNEROS	INICIAL	4° 48' 39.8"	75° 39' 7.3"	1536	
9	COMUNEROS - LA PLAYITA	GAB 2	CASA 9 BARRIO LA PLAYITA (FCA DE VELAS)	FINAL	4° 48' 18"	75° 39' 18.7"	1528	CASA 28 COMUNEROS
		GAB 1	MZ 12 CS 1 BARRIO LOS LAGOS	INICIAL	4° 49' 21"	75° 40' 31"	1519	
10	LOS LAGOS	GAB 2	MZ 2 CS 177 BARRIO LOS LAGOS	FINAL	4° 49' 28.6"	75° 39' 31"	1506	MA 7 CASA 1 VIOLETAS
		GAB 1	MZ M CS 33 BARRIO ROSALES	INICIAL	4° 49' 8"	75° 39' 44"		
11	ROSALES - VIOLETAS	GAB 2	MZ 12 CS 10 BARRIO VIOLETAS	FINAL	4° 49' 20"	75° 39' 50"		MA 7 CASA 1 VIOLETAS
		GAB 1	CANCHA LOS PINOS	INICIAL	4° 51' 25.2"	75° 39' 39.8"	1562	
		GAB 2	MZ E CS 7 BARRIO LOS PINOS	INTERMEDIA				
12	LOS PINOS - LA FLORESTA	GAB 3	MZ A CS 10 BARRIO LOS PINOS	FINAL	4° 51' 37.6"	75° 39' 27.2"	1580	MZ C CASA 8 LOS PINOS
		GAB 4	TRANSV. 8 CASA 15	INICIAL				
		GAB 5	TRANSV. 8 CASA 1	FINAL				
		GAB 1		INICIAL	4° 51' 29.9"	75° 39' 45.6"	1571	
13	LA RIVERA	GAB 2		FINAL	4° 51' 25.8"	75° 39' 35.7"	1562	MZ H CASA 5 GUAYACANES
		GAB 1	MZ C CS 10 BARRIO PRIMAVERA	INICIAL	4° 50' 27.8"	75° 40' 23.9"	1480	
14	PRIMAVERA - GUAYACANES	GAB 2	MZ I CS 7 BARRIO GUAYACANES	FINAL	4° 50' 25.4"	75° 40' 25.8"	1469	MZ H CASA 5 GUAYACANES
		GAB 1	MZ 11 CS 6 BARRIO LAS VEGAS	INICIAL	4° 49' 33.4"	75° 42' 37.2"	1418	
15	LAS VEGAS	GAB 2	MZ 13 CS 7 BARRIO LAS VEGAS	FINAL	4° 49' 25.9"	75° 42' 38.1"	1411	MZ B CASA 37 LAS VEGAS
		GAB 1	MZ 4 CS 17 BARRIO LAURELES	INICIAL	4° 51' 30.1"	75° 39' 30.6"	1546	
16	LAURELES	GAB 2	MZ 2 TRANSVERSAL 4 B. LAURELES (PUENTE)	FINAL	4° 51' 35"	75° 39' 32.7"	1530	MZ 10 CASA 2 LAURELES
		GAB 1	PANORAMA CONTRY I	INICIAL	4° 50' 10.1"	75° 39' 42.8"	1517	
17	SAN DIEGO	GAB 2	CLL. 56 BIS Nº 16 - 25 BARRIO SAN DIEGO	FINAL	4° 50' 21.5"	75° 39' 51"	1503	CLL 18 # 55 16 SAN DIEGO
		GAB 1	TRANSV. 8 Nº 77 D 36 (VIA A CONCIZA)	INICIAL	4° 51' 30"	75° 39' 31.3"	1578	
18	GALAXIA	GAB 1		FINAL	4° 51' 23.4"	75° 39' 29.2"	1561	MZ 2 CASA 15 GALAXIA
		GAB 2	MZ 1 CS 5 BARRIO GALAXIA	FINAL				

Anexo 3 : Fotografías puntos concertados por acueducto comunitario

Presupuesto:

ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	TOTAL
Asesores	Hora clase	32	\$ 15.000	\$ 480.000
Asesores	Hora investigation	120	\$ 15.000	\$1.800.000
<u>TOTAL</u>				<u>\$2.700.000</u>
<u>Docente</u>	<u>Hora clase</u>	<u>32</u>	<u>\$74.000</u>	<u>\$ 2.368.000</u>
<u>Impresion de los reportes</u>	<u>Impresion</u>	<u>24</u>	<u>\$5.000</u>	<u>\$120.000</u>
<u>Busqueda – recopilación base de datos</u>	<u>Transporte</u>	<u>12</u>	<u>\$5.000</u>	<u>\$60.000</u>
<u>TOTAL</u>				<u>\$2.538.000</u>
<u>BALANCE DE RECURSOS</u>				
<u>Talento humano</u>				<u>\$2.700.000</u>
<u>Recurso logistico</u>				<u>\$2.538.000</u>
<u>TOTAL</u>				<u>\$5.238.000</u>

Anexo 4: Presupuesto

Cuadro de variables

VARIABLE	NIVEL DE MEDICIÓN	DE COMO MEDIRLO	PREGUNTA
PRESTADOR DEL SERVICIO	NOMINAL	NOMBRE EL PRESTADOR DEL SERVICIO DE ACUEDUCTO	¿QUIÉN PRESTA EL SERVICIO DE ACUEDUCTO? 1. Comunitario 2. Acuseo. 3. Serviciudad.
BOCATOMA	NOMINAL	EL ACUEDUCTO TIENE BOCATOMA	¿EL ACUEDUCTO TIENE BOCATOMA? 1. Sí. 2. No.
GALERÍA FILTRANTE	NOMINAL	EL ACUEDUCTO PRESENTA CAPTACIÓN POR GALERÍA FILTRANTE.	¿SE CAPTA EL AGUA MEDIANTE GALERÍA FILTRANTE? 1. Sí 2. No
PLANTA DE TRATAMIENTO	NOMINAL	EL ACUEDUCTO TIENE PLANTA DE TRATAMIENTO	¿EL ACUEDUCTO TIENE PLANTA DE TRATAMIENTO? 1. Sí 2. No
TANQUE CLORACIÓN	NOMINAL	EL ACUEDUCTO TIENE TANQUE DE CLORACIÓN	¿EL ACUEDUCTO TIENE TANQUE DE CLORACIÓN? 1. Sí 2. No
TURBIEDAD	NOMINAL	EL AGUA PRESENTA TURBIEDAD	¿EL AGUA PRESENTA TURBIEDAD? 1. Sí 2. No
COLIFORMES TOTALES	NOMINAL	NIVEL ALTO DE COLIFORMES TOTALES	¿EL AGUA PRESENTA NIVELES ALTOS DE COLIFORMES TOTALES? 1. Sí 2. No
ESCHERICHIA COLI	NOMINAL	NIVEL ALTO DE ESCHERICHIA COLI	¿EL AGUA PRESENTA NIVELES ALTOS DE ESCHERICHIA COLI? 1. Sí 2. No
NIVEL DE RIESGO IRCA	ORDINAL	NIVEL DE MEDICIÓN IRCA	8. Inviabile sanitariamente

			9. Alto 10. Medio 11. Bajo 12. Sin Riesgo
RIESGO DE INTERRUPCIÓN DEL SUMINISTRO	ORDINAL	RIESGO DE INTERRUPCIÓN EN EL SUMINISTRO DE AGUA	1. Bajo 2. Alto 3. Muy alto
VULNERABILIDAD EN EL SISTEMA DE SUMINISTRO	ORDINAL	VULNERABILIDAD EN EL SISTEMA DE SUMINISTRO	1. Bajo 2. Alto 3. Muy alto
GÉNERO	ORDINAL	GÉNERO FEMENINO O MASCULINO	1. Masculino 2. Femenino
EDAD	NOMINAL	EDAD EN AÑOS	¿CUÁNTOS AÑOS DE EDAD TIENE?
ENFERMEDAD DE ORIGEN HÍDRICO	ORDINAL	REPORTE EVENTO SIVIGILA	1. Hepatitis A. 2. Fiebre Tifoidea y Paratifoidea. 3. EDA's
CAPTACIÓN AGUA	ORDINAL	TIPO CAPTACIÓN DE AGUA	1. Acueducto 2. Pozo o Aljibe 3. Agua lluvia 4. Quebrada 5. Pila pública
TRATAMIENTO	ORDINAL	TIPO DE TRATAMIENTO AL AGUA	1. Sin tratamiento 2. Clorada 3. Filtrada 4. Hervida

Anexo 5 : Cuadro de variables

Cronograma

Actividad	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>	<u>8</u>	<u>9</u>	<u>10</u>	<u>11</u>	<u>12</u>	<u>13</u>	<u>14</u>	<u>15</u>	<u>16</u>	<u>17</u>
Conformación de grupo de trabajo	<u>X</u>																
Selección del tema de investigación		<u>X</u>	<u>X</u>														
Formulación propuesta de investigación				<u>X</u>	<u>X</u>	<u>X</u>											
Formulación y diseño anteproyecto de investigación								<u>X</u>	<u>X</u>	<u>X</u>	<u>X</u>						
Solicitud del permiso – Consentimiento Institucional para realizar la investigación en el municipio de Dosquebradas.													<u>X</u>				
Recopilación información base de datos SIVIGILA – UPGD y Fichas APS													<u>X</u>	<u>X</u>			
Cruce base de datos y Análisis de la información													<u>X</u>	<u>X</u>			
Consolidación de la información.													<u>X</u>	<u>X</u>			
Construcción documento final y artículo																<u>X</u>	
Revisión final y sustentación resultados investigación.															<u>X</u>	<u>X</u>	
Presentación de resultados Secretaria de Salud y Seguridad Social Dosquebradas																	<u>X</u>

Anexo 6: Cronograma

