

RELACIÓN DEL ÍNDICE DE RIESGO DE LA CALIDAD DE AGUA PARA CONSUMO
HUMANO - IRCA CON EL COMPORTAMIENTO DE LAS ENFERMEDADES
DIARREICAS AGUDAS - EDA EN EL MUNICIPIO DE MIRAFLORES GUAVIARE

STEFANY CORDOBA POLANIA

COD: 1121939970

MONOGRAFIA

PARA OPTAR POR EL TITULO DE INGENIERO AMBIENTAL

DIRECTOR

Ms.C JORGE LUIS ORTIZ CARRILLO

UNIVERSIDAD DE PAMPLONA

FACULTAD DE INGENIERIAS Y ARQUITECTURA

PROGRAMA DE INGENIERIA AMBIENTAL

PAMPLONA

2021

Dedico este escrito monográfico principalmente a Dios y a mis Padres que son el motor para seguir luchando por mis sueños, a ellos les debo todo lo que soy.

Stefany Córdoba Polania

AGRADECIMIENTOS

Gracias principalmente a Dios, a mis padres Luz Mary Polanía Suarez y José Javier Córdoba Calderón por la paciencia, los consejos y porque no me dejaron desistir a pesar de las circunstancias.

Gracias al ingeniero Iván Castro que me impulso en este trabajo y fue participe en la búsqueda de la información pertinente para el desarrollo de la monografía.

A la Universidad de Pamplona y a mi programa de Ingeniería Ambiental, por abrirme las puertas de esta casa de estudios, y por qué representan una de las experiencias educativas más importantes y significativas de mí formación profesional, lo que aprendido en sus aulas y con sus maestros lo llevo con mucho cariño.

A mi director, Jorge Luis Ortiz muchas gracias por el apoyo y la paciencia para la culminación de esta etapa.

INDICE

PRÓLOGO	8
I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	8
II. OBJETIVOS.....	10
<i>Objetivo General.....</i>	<i>10</i>
<i>Objetivo Específicos.....</i>	<i>10</i>
INTRODUCCIÓN	11
I. RESUMEN.....	11
II. JUSTIFICACIÓN	12
CUERPO DEL TRABAJO	15
CAPITULO 1. LA SALUD COMO INTRODUCCIÓN A LA SALUD AMBIENTAL	15
1.1. <i>Concepto de Salud</i>	<i>15</i>
1.1.1. <i>Algunos apuntes Históricos sobre La Salud</i>	<i>15</i>
1.1.2. <i>Salud y Medio Ambiente</i>	<i>17</i>
1.1.2.1. <i>Salud ambiental y salud pública.</i>	<i>19</i>
1.1.2.2. <i>La Salud ambiental y la Contaminación.....</i>	<i>20</i>
CAPITULO 2. AGUA Y SALUD AMBIENTAL.....	22
2.1. <i>Contaminación del agua</i>	<i>23</i>
2.2. <i>Abastecimiento del Agua.....</i>	<i>24</i>
2.3. <i>Enfermedades relacionadas con el agua</i>	<i>25</i>
2.3.1. <i>Enfermedades Diarreicas Agudas</i>	<i>26</i>
CAPITULO 3. GESTION DEL RECURSO HIDRICO.....	29
3.1. <i>Colombia frente a la Gestión del Recurso Hídrico.....</i>	<i>30</i>
3.1.1. <i>Agua Potable en Colombia</i>	<i>31</i>
3.1.1.1. <i>El índice de riesgo de la calidad del agua (IRCA)</i>	<i>34</i>
CAPITULO 4. MARCO CONTEXTUAL.....	39
4.1. <i>Relación del IRCA con el Comportamiento de las EDA en el Municipio De Miraflores Guaviare.</i>	<i>41</i>
CONCLUSIONES.....	50
BIBLIOGRAFÍA.....	52

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Nivel de Clasificación del IRCA	35
Tabla 2 Puntaje de Riesgo IRCA	35
Tabla 3 Clasificación del nivel de riesgo y acciones según IRCA por muestra e IRCA mensual	37
Tabla 4 Distribución del territorio de Miraflores Guaviare.	39
Tabla 5 Tasa de Morbilidad por EDA en Miraflores Guaviare (2009-2011).....	42
Tabla 6 Resultados IRCA consolidado, urbano por municipios, Guaviare, 2007 -2011.	44
Tabla 7 Tasa de incidencia de las enfermedades directamente relacionadas con el agua en Colombia, 2016.	45
Tabla 8 Resultados IRCA consolidado, urbano y rural por municipios, Guaviare, 2017	45
Tabla 9 Resultados IRCA consolidado, urbano y rural por municipios, Guaviare, 2018	45
Tabla 10 Resultados IRCA consolidado, urbano y rural por municipios, Guaviare, 2019	46
Tabla 11 Resultados IRCA consolidado, urbano y rural por municipios, Guaviare, 2020	47

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Responsabilidades en el control y vigilancia de la calidad del agua en Colombia.....	32
Figura 2 Responsabilidades en el control y vigilancia de la calidad del agua	33
Figura 3 Estructura de la Vigilancia de Calidad del Agua.....	34
Figura 4 Proceso de recolección de los datos de vigilancia de la calidad del agua.	39
Figura 5 Localización general del Municipio de Miraflores.....	40
Figura 6 Acueducto Municipal de Miraflores Guaviare	41

LISTA DE GRAFICAS

Grafica 1 Calidad del Agua.....	43
Grafica 2 Comportamiento del IRCA en base a los Informes Nacionales de Calidad del Agua (2007-2020)	48
Grafica 3 Comportamiento del IRCA en base a los Informes Municipales de Calidad del Agua (2011-2018)	48
Grafica 4 Tasa de Morbilidad de EDA en Miraflores Guaviare	49

PRÓLOGO

I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La idea fundamental de la siguiente monografía es dar una visión de la relación de la salud pública con las prácticas de la salud ambiental orientadas a la calidad del agua. Este es un tema en el cual se sitúan los esfuerzos que se vienen realizando a nivel mundial para combatir las causas básicas de los problemas de salud, mediante estrategias de prevención más eficaces, en las que se utilizan todas las políticas, intervenciones y tecnologías que permitan brindar una mejor calidad de vida. La organización Mundial de la Salud (OMS) en su informe “Ambientes saludables y prevención de enfermedades: hacia una estimación de la carga de morbilidad atribuible al medio ambiente” examina la carga de morbilidad atribuible a los riesgos ambientales más importantes a nivel mundial y regional, y se estiman el número de fallecidos y enfermos por causa de factores como el uso de agua insalubre y un saneamiento deficiente, o la contaminación del aire en locales cerrados y del aire exterior. La OMS, estableció que un 24% de la carga de morbilidad y 23% de los fallecimientos a nivel mundial son provocados por factores ambientales, con una mayor tasa en países en desarrollo (OMS, 2006)

Los mayores problemas ambientales como el crecimiento económico y la globalización han ocasionado dos caras, por un lado son evidentes los beneficios a la sociedad pero al mismo tiempo ha generado la creación de múltiples riesgos al medio ambiente y a la salud, por ejemplo en los países industrializados el 20 % de la incidencia total de enfermedades puede atribuirse a factores medioambientales (Marcos, 2005). Los requerimientos básicos para un ambiente saludable son cinco: aire limpio, agua potable y suficiente, seguridad alimentaria y nutrición adecuada, convivencia segura y pacífica, y ecosistema estable y apropiado para la supervivencia humana (Yassi, Kjellström, Kok, & Guidotti, 2002). El agua es el componente prioritario de todos los organismos vivos, ya que dadas sus especiales propiedades fisicoquímicas actúa en el organismo como soporte biológico, metabólico y regulador. Además el agua es un elemento necesario desde el punto de vista higiénico-sanitario, ya que tiene una enorme importancia en la salubridad y es necesaria para el riego de los cultivos. La problemática principal radica en el abastecimiento de agua de calidad que no represente peligro para la salud. Un abastecimiento hídrico bien concebido deberá satisfacer tanto en calidad como en cantidad. El descuidar las instalaciones de

abastecimiento público de aguas y evacuación de aguas residuales supone un riesgo para que surjan brotes de enfermedades entéricas microbianas (Castiñeira, 1997).

Los Autores Ávila y Ponce (2013) exponen en el capítulo cinco de “Salud Pública Teoría y práctica” que cada día son más los riesgos vinculados al deterioro de la calidad del agua, conjuntamente, su escasez genera conflictos, conduce a la degradación del suelo y a la pobreza. Un porcentaje eminente de todas las enfermedades en países en desarrollo se atribuye a la carencia de agua segura y a los medios apropiados para la disposición de excretas; asimismo, las enfermedades diarreicas son la causa principal de alrededor de cuatro millones de muertes de niños cada año (Ávila & Ponce, 2013). También señalan que aunque las investigaciones y evidencia epidemiológica han permitido establecer lineamientos y regulaciones relacionados con la calidad del agua, también el umbral “permisible” se ve intervenido por intereses económicos, políticos y sociales.

En Colombia se motiva en el hecho de que pese a que el agua ha sido declarada como eje de la gestión ambiental y a que de hecho existen instituciones para su manejo y regulación, la condición del recurso hídrico continúa deteriorándose en la mayor parte del territorio colombiano y por ende su disponibilidad. El Municipio de Miraflores Guaviare cuenta con un acueducto que toma sus aguas del Río Vaupés, el tratamiento que el acueducto Municipal le efectúa al agua, permite que las personas puedan usarla para sus labores diarias y necesidades básicas, pero para su consumo es necesario un procedimiento adicional que pueden ser un filtro, desinfección de emergencia con agentes químicos o simplemente hervir el agua de forma casera, estos procedimientos son sugeridos por el Ministerio de salud si se toma el agua de fuentes naturales o si existe inseguridad en el agua que distribuye el acueducto del municipio (Ministerio de Salud , 2021).

Para el caso de Miraflores estos procedimientos son necesarios ya que, las instalaciones del acueducto municipal se encuentran en malas condiciones y los operarios no están capacitados para la operación y mantenimiento de las instalaciones ya que lo realizan de manera empírica. Si bien es posible que el agua salga en buenas condiciones de la planta de tratamiento, pero durante su recorrido o red hidráulica de distribución puede contaminarse, y llegar a su consumidor final con un alto número de bacterias, organismo o minerales que ocasionen enfermedades como lo son las Enfermedades Diarreicas Agudas (EDA).

La descripción contenida en esta monografía se basa en una revisión bibliográfica, donde se exponen algunas investigaciones e informes nacionales y municipales sobre una de las actividades más importantes para la gestión del recurso hídrico, que corresponde al monitoreo periódico de los cuerpos de agua que permite la detección temprana de cambios en la calidad del recurso que afecten la salud y el bienestar de los seres Humanos, esto con el fin de dar una introducción que permitan exponer los resultados del Índice de riesgo de la calidad de agua para consumo Humano – IRCA y su relación con el comportamiento de las enfermedades diarreicas agudas – EDA en el municipio de Miraflores Guaviare.

II. OBJETIVOS

Objetivo General

Analizar los resultados históricos del Índice de Riesgo de la calidad de Agua para consumo Humano - IRCA con el comportamiento de las enfermedades Diarreicas Agudas - EDA en el municipio de Miraflores Guaviare.

Objetivo Específicos

- Investigar los datos históricos del Índice de Riesgo de la Calidad de Agua para Consumo Humano - IRCA en el municipio de Miraflores Guaviare.
- Analizar la relación entre la calidad del agua y las enfermedades diarreicas agudas EDA presentadas en el municipio de Miraflores Guaviare.
- Exponer los resultados basados en el IRCA que permitan dar una orientación a la mejora de la gestión ambiental del agua.

INTRODUCCIÓN

I. RESUMEN

La calidad del agua para consumo humano es un factor determinante en las condiciones de salud de las poblaciones; sus características pueden favorecer la prevención de enfermedades como originar la transmisión de agentes que las causan, como lo son las enfermedades diarreicas agudas - EDA. La diferencia entre prevenir o transmitir este tipo de enfermedades de origen hídrico depende de varios factores; los principales son la calidad y la continuidad del servicio de suministro de agua. En Colombia existe el índice de riesgo de la calidad del agua (IRCA) que es la probabilidad de ocurrencia de enfermedades relacionadas con el no cumplimiento de las características físicas, químicas y microbiológicas del agua para consumo humano, y se determina con el fin de asegurar y preservar la calidad del agua en los sistemas de distribución, desde la planta de tratamiento hasta la entrega a la comunidad. Partiendo de lo anterior se analizaron los resultados históricos del Índice de Riesgo de la calidad de Agua para consumo Humano - IRCA con el comportamiento de las enfermedades Diarreicas Agudas - EDA en el municipio de Miraflores Guaviare. Se llevó a cabo una revisión bibliográfica en base a estudios realizados y a documentos oficiales que abarcaron sus investigaciones en los Indicadores de Calidad del Agua y su relación con las Enfermedades relacionadas con el recurso Hídrico. De los documentos nacionales y municipales, se identificó que en el 2007 al 2011 la calidad del agua estuvo en un promedio de 67.24% es decir en un riesgo alto y en el 2017 al 2020 fue de 3.31% lo que hace que se clasifique sin riesgo, en cuanto a las EDA el municipio paso en el 2015 de una tasa de 5,94 a 8,77 por 100.000 habitantes en el 2017. La falta de información hace más difícil relacionar ambos resultados del IRCA y las EDA puesto que el uso de promedios o datos generalizados logra distorsionar la información, además la mayoría de valores reflejan condiciones de zonas urbanas y de mayor concentración demográfica, subestimando los datos de áreas rurales.

PALABRAS CLAVE: Salud, Calidad del agua, enfermedades, EDA, IRCA, Datos.

II. JUSTIFICACIÓN

La salud es uno de los valores básicos y bienes más preciados de nuestra vida, en la Constitución de la Organización Mundial de la Salud (OMS), la salud se define como “un estado de completo bienestar físico, mental y social y no meramente la ausencia de enfermedad o incapacidad” (Yassi, *et al.*, 2002). Esta es la más usual y conocida definición moderna de salud. La mejora y conservación de la salud debe situarse en el eje central de las preocupaciones sobre el ambiente y el desarrollo. Uno de los derechos fundamentales del hombre, es el derecho a la salud, por tanto, es una necesidad básica del ser humano, gozar de un ambiente seguro, capaz de proporcionar agua potable y el alimento y alojamiento adecuado que permita que las personas vivan en paz unas con otras, siendo este derecho, un escenario poco agradecido, puesto que hasta el día de hoy sigue siendo condicionada por una diversidad de factores de riesgos ambientales de tipo físico, químico, biológico y social y estilos de vida precarios que conllevan a alterar la salud y desencadenar enfermedades como se observa hoy en día en los países menos desarrollados, debido a las limitaciones en cuanto a saneamiento básico.

Las acciones ambientales como de Salud Pública, deben ser encaminadas a la mejora de las condiciones de salud de la población y del estado del medio ambiente. En gran parte por no decir que la mayoría, de problemas ligados al medio ambiente ha sido consecuencia del crecimiento y desarrollo desordenado de las comunidades humanas y la aparición del desarrollo tecnológico, en algunas ocasiones actuando de manera directa en la salud humana y en otras deteriorando el medio ambiente. Algunas de las muchas reuniones o llamados a los diferentes países para tratar temas relacionados con las problemáticas ambientales se encuentra La cumbre de la tierra (1992), que señalo que el desarrollo debe ir unido a cubrir las necesidades de las personas, su salud, su bienestar, su vida y el medio ambiente del que dependen (OPS, 2000). Hasta el día de hoy son muchas las iniciativas propuestas a diferentes escalas para destacar la necesidad de una acción favorable a la salud y el medio ambiente, manifestándose que es de vital importancia que se analice la forma en que el desarrollo puede favorecer la protección de la salud y también la forma en que ese mismo puede amenazar la salud del hombre por medio de la degradación de los recursos naturales.

Aun no es claro la relación causal entre el medio ambiente y la salud, puesto que la medición de la exposición tiene relación con numerosos factores ambientales y es compleja puesto que no se cuentan con información y vigilancia sanitaria adecuada que permita valorar la magnitud y gravedad de los riesgos. La calidad del agua es uno de los detonantes en cuanto a salud pública que han generado un sin número de muertes a nivel mundial. El agua potable debe ser la adecuada para el consumo humano, a lo que se refiere libre de microorganismos que puedan causar algún tipo de enfermedad que origine el deterioro de la calidad de vida o incluso la muerte. El aumento de los cambios en el medio ambiente y en la población han ocasionado que se presente o aumenten las bacterias, parásitos, virus y hongos en el agua, y son las actividades antropogénicas las causantes de estos cambios directos en el entorno y por consecuente en el recurso Hídrico (Tobón, Cadavid, & Builes, 2017). El agua contaminada con microorganismos patógenos causa diversas patologías que se vehiculizan mediante este elemento vital del consumo humano, tales como la Hepatitis A, el Cólera, la fiebre Tifoidea y paratifoidea y en gran porcentaje de casos las enfermedades Diarreicas agudas, todas consideradas de interés en salud pública. Según las Cifras de la OMS se estima que el 4% del total de muertes en el mundo están relacionadas con la calidad del agua, higiene y saneamiento. En América Latina y el Caribe, las enfermedades diarreicas agudas (EDA), 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 (Miranda, Ubaque, & Ubaque, 2016). Una de las actividades más significativas para la gestión del recurso hídrico es el monitoreo periódico de los cuerpos de agua, esta acción permite la detección temprana de cambios en la calidad del recurso. No obstante, no solo es cuestión de realizar las mediciones, implica también la disponibilidad de los mismos ya que esta información recopilada es utilizada en las decisiones de la gestión de este recurso. En este sentido el monitoreo constante de las fuentes de agua se convierte en una herramienta primordial para la vigilancia. Los indicadores ambientales se crean para la obtención de la información necesaria sobre los diversos temas ambientales (Castro, Almeida, Ferrer, & Díaz, 2014). En Colombia el Ministerio de Salud creó y reglamentó el Sistema de Vigilancia de Salud Pública – SIVIGILA, mediante el Decreto 3518 de 2006 del Ministerio de Salud, el cual lleva el control de la frecuencia, gravedad, comportamiento epidemiológico, y las posibilidades de prevención y el costo-efectividad de las intervenciones. En los informes entregados por el SIVIGILA el Índice de Riesgo de la Calidad de Agua para Consumo Humano - IRCA ha venido siendo el indicador determinante de la calidad del agua para consumo

humano, donde este es el “grado de riesgo de ocurrencia de enfermedades relacionadas con el no cumplimiento de las características físicas, químicas y microbiológicas del agua para consumo humano. Este indicador es el resultado de asignar el puntaje de riesgo contemplado en el Cuadro No. 6 de la Resolución No. 2115 de 2007 a las características contempladas allí por no cumplimiento de los valores aceptables establecidos en dicha Resolución” (Minsiterio de Salud y Proteccion Social, 2014).

En el contexto de la dimensión de la Salud Ambiental con la enseñanza, se puede relacionar en que la Educación en la Salud Ambiental entiende los procesos dinámicos de participación social desarrollados conjuntamente entre los organismos del Estado y la sociedad civil, el cual son encaminados a informar, educar y comunicar, con el objetivo de causar cambios conductuales, estilos de vida y hábitos de consumo, modelos de producción limpia y sostenible, ejercicio responsable del derecho a gozar de un ambiente sano, asumiendo las necesidades específicas del individuo, la familia y la comunidad en los entornos donde viven, estudian, trabajan e interactúan. La educación es una pieza clave a la hora de fomentar conocimientos, actitudes y comportamientos responsables y sostenibles en cuanto al uso y el manejo del agua. Promover la salud de las poblaciones que por sus condiciones sociales son vulnerables a procesos ambientales, mediante la modificación positiva de los determinantes sociales, sanitarios y ambientales, permite fortalecer la gestión intersectorial y la participación comunitaria y social en el nivel local, regional, nacional e internacional (Ministerio de Salud , 2012).

CUERPO DEL TRABAJO

CAPITULO 1. LA SALUD COMO INTRODUCCIÓN A LA SALUD AMBIENTAL

A partir de la recopilación de información de los documentos sobre salud ambiental que vincularan la calidad del Agua y las enfermedades transmitidas por estas, uno de los componentes principales para este análisis, es el esclarecimiento de los elementos que hacen parte de la salud ambiental. En este sentido, se debe ilustrar el papel y la relación de la salud ambiental en el amplio tema del concepto de salud y de las funciones de la salud pública.

1.1. Concepto de Salud

Desde el contexto general son muchos los documentos que hablan en referencia a la salud, para dar inicio al tema es necesario ir de lo general a lo particular. En cuanto a trabajos realizados que mencionan la importancia de la salud, Castiñeira (1997) citan que una aspiración que debe tener el ser humano es alcanzar el máximo perfeccionamiento de la salud, la cual hoy en día está limitada por los factores de riesgo ambientales ya sean de tipo físico, químico, biológico o social que alteran la salud y desencadenan las enfermedades de la civilización actual. Aunque es una documentación de hace mucho tiempo para el día de hoy solo cambia la noción de que son más los riesgos ambientales que han afectado la salud. En 1948 la OMS publicó en su constitución la definición de la Salud “La salud es un estado de completo Bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades”. A pesar de que fue oficializada hace más de 70 años, esta definición es relevante por su institucionalidad, pues es la que sirve de base para el cumplimiento de las competencias de la OMS, que es el máximo organismo gubernamental mundialmente reconocido en materia de salud.

1.1.1. Algunos apuntes Históricos sobre La Salud

Basado en los antecedentes, el discurso sobre la determinación social de la salud adquiere dimensiones mundiales a partir de la década de los setentas. Desde 1978, con la Declaración de Alma Ata, en la que se estableció el lema “Salud para todos en el año 2000”, la salud fue el eje

principal para la formulación de condiciones que contribuyeran a mejorar y promover la salud como un derecho básico universal, esto con el fin de lograr un desarrollo económico y social de los países. Allí, se hizo énfasis en la Estrategia de Atención Primaria de Salud (APS) para solucionar los problemas de salud asociados a carencias (Crovetto & Vio del R, 2009).

Hasta el día de hoy se han venido celebrando diferentes conferencias con respecto a la temática de la Salud como tema principal y son muchos los documentos que citan estos antecedentes. En la primera Conferencia Mundial de Promoción de la Salud, celebrada en Ottawa en 1986, se establecieron las áreas de acción prioritarias sobre las que se consideraba necesario incidir para mejorar la salud de los individuos y de las poblaciones. Las posteriores conferencias mundiales, como la celebrada en Adelaida (1988) con el slogan “Políticas públicas favorables a la salud”, se comienza a introducir el concepto de calidad de vida asociado a la salud Pública (Crovetto & R, 2009; Mengelberg, 2009). La tercera conferencia se realiza en el año de 1991, y se celebra en Sundsvall, Suecia, el cual fue llamada: “Podemos hacerlo”, donde su eje principal fue promover el concepto de vida saludable y la creación de ambientes favorables para la salud. En 1992, se efectúa la Conferencia Internacional de Promoción de la Salud, en Santa Fe de Bogotá y se adopta la Declaración de Promoción de la Salud en América Latina. En esta conferencia se analizaron las creaciones de condiciones que garantizarán el bienestar general como propósito fundamental del desarrollo. En Francia, en 1994, se realiza el Seminario Internacional sobre Políticas, Estrategias y Estructuras Nacionales de Promoción de la Salud. Los acuerdos más importantes fueron la movilización de recursos y apoyo a la Promoción de la Salud y la creación de condiciones para políticas, estructuras y roles que la favorezcan, incorporando el tema político – estructural (Crovetto & Vio del R, 2009).

La Cuarta conferencia Internacional sobre Promoción de la Salud: “Nueva era, nuevos actores; adaptar la promoción de la salud al siglo XXI” se lleva a cabo en Yakarta, Indonesia, en 1997 donde la Acción Comunitaria fue el eje de esta conferencia. Se destacó como los diferentes escenarios ofrecen oportunidades para el desarrollo de estrategias integrales de la Promoción de Salud. En 1998 aparece la Resolución sobre Promoción de la Salud adoptada durante la II Asamblea Mundial de la Salud. La política sanitaria de los años ochenta y noventa estuvo dominada por la visión de la salud como bien privado, para el año 2000, en México se realiza la

Quinta Conferencia Internacional de Promoción de Salud: “Promoción de la Salud hacia una mayor equidad”. El objetivo fue enfatizar el aporte de la promoción de la salud en las políticas, los programas y proyectos de salud y calidad de vida, promoviendo los Planes Nacionales de Promoción de la Salud. Sin embargo, en el año 2000, con los Objetivos de Desarrollo del Milenio, se reanimó el tema de los determinantes sociales, reafirmandose en el 2005 con la creación de la Comisión sobre los Determinantes Sociales de la Salud de la OMS (Crovetto & R, 2009; Mares, 2013). En el año 2009 llevo a cabo Conferencia mundial Nairobi, en el cual se definieron “las estrategias claves y los compromisos que deben cumplirse para subsanar las deficiencias en la ejecución en la esfera de la salud y el desarrollo, identificando la promoción de la salud como un elemento clave para lograrlo”. En el 2013 se llevó a cabo la conferencia Helsinki, allí se revisaron las experiencias del compromiso con el enfoque “Salud en todas las políticas”. Se reflexionó sobre la salud y su influencia en gran medida por factores externos al ámbito sanitario. En este contexto esta conferencia define que una política sanitaria eficaz deberá atender a todos los ámbitos políticos, especialmente las políticas sociales, las fiscales y aquellas relacionadas con el medio ambiente, la educación y la investigación. Por último y no menos importante la Conferencia de Shanghái en el año 2016 el cual se centró en la relación entre la salud, sus determinantes y el empoderamiento de las personas (Carbo & Páez, 2017)

1.1.2. Salud y Medio Ambiente

A partir de los setenta la salud comenzó a ser el eje principal de los discursos, y el tema Ambiental se ha venido presentando de manera frecuente aunque con ciertas omisiones y en diferente medida. No se tiene como objetivo nombrar todos los discursos o conferencias que hayan incluido el tema, sin embargo nombrar algunos de los antecedentes es necesario para la introducción al tema principal. A continuación se hace mención de algunos elementos clave de diversas declaraciones y afirmaciones especialmente relacionadas con la salud humana:

La Organización panamericana de salud en su Publicación Científica 572, sobre “La salud y el ambiente en el desarrollo sostenible” expone los antecedentes de manera concisa, dentro del cual mencionan que la declaración de Rio venció sus raíces en la Conferencia de Estocolmo de 1972, que fue la primera gran conferencia de las Naciones Unidas sobre el medio ambiente. En los 20 años transcurridos entre Estocolmo y Rio se reconocieron las amenazas al medio ambiente mundial

y los vínculos entre medio ambiente, desarrollo y bienestar humano, y la Comisión Brundtland hizo del "desarrollo sostenible" un tema fundamental (WCED, 1987; citado en OPS, 2000). La Cumbre de la Tierra, celebrada en Rio de Janeiro, Brasil, en junio de 1992, proclamo una nueva forma de considerar el desarrollo nacional e internacional y la planificación ambiental. Cuando se adoptaron los principios de la Declaración de Rio y de la Agenda 21 como vía hacia el desarrollo sostenible del siglo XXI, los líderes del mundo reconocieron la importancia de invertir en la mejora de la salud y el medio ambiente de las personas como requisito indispensable para un desarrollo sostenible (ONU, 1993 citado en OPS, 2000).

Yassi *et al.*, (2002) cita que el ambiente fue definido (1995) como “Todo lo que es externo al individuo humano. Puede clasificarse en físico, químico, biológico, social, cultural, etc., cualquier cosa o todo lo que puede influir en la condición de salud de la población” (Yassi *et al.*, 2002). En este enunciado se denota que la salud de una persona está determinada básicamente por dos factores: la genética y el ambiente. La Organización Panamericana de Salud (2000) menciona el término de "medio ambiente" como a todo lo que rodea a un objeto o a cualquier otra entidad, donde el hombre experimenta el medio ambiente en que vive como un “conjunto de condiciones físicas, químicas, biológicas, sociales, culturales y económicas que difieren según el lugar geográfico, la infraestructura, la estación, el momento del día y la actividad realizada” (OPS, 2000).

Como se observa la relación Hombre y medio ambiente siempre son vinculados por tanto el hombre depende de las condiciones que el entorno le brinde, es decir, depende de sus servicios ecosistémicos. La salud de todo ser humano está condicionada por una serie de factores de riesgo ambientales, que conjuntamente con el factor hereditario son las causas que van a alterar la salud y desencadenar la presentación de las enfermedades de la civilización actual. Si hablamos en relación con el factor ambiental, Castiñeira (1997) en su libro “Manual De Saúde Ambiental” enfatiza en la importancia de que se destaque el Componente ambiental por la influencia que tiene sobre la salud de la población, de ahí que el fulgurante desarrollo de la civilización actual deba armonizarse con la protección del medio ambiente, para lo cual es imprescindible que el progreso se asiente sobre la base de un racional control ambiental.

Si nos enfocamos en la aparición del medio ambiente en diferentes conceptos de salud algunos autores permiten visualizar la historia de la salud con mirada hacia el medio ambiente, con ellos se puede exaltar algunos filósofos que el cual nombraron la relación de la Salud con el medio ambiente, entre ellos Hipócrates, el cual menciona que la salud es el resultado de la armonía entre el hombre y su ambiente. Galeno explicaría la influencia que tienen sobre la salud tanto el medio ambiente físico como el social (Altamirano, 2007).

En general, el concepto de salud del enfoque biologicista ha considerado al medio ambiente como un elemento vital en su explicación, al entender, que la funcionalidad del organismo se encuentra en potencialidad de ser dañada o alterada por agentes patógenos que se encuentran contenidos en él. Igualmente la enfermedad es una triada entre el Agente, el hospedero y el ambiente. Desde la concepción dinámica de la enfermedad se propone un equilibrio entre el organismo y el ambiente (Altamirano, 2007; Moreno, Reyes, & Pérez, 2005).

1.1.2.1. Salud ambiental y salud pública.

La salud ambiental es la parte de la salud pública que se dedica al estudio y manejo de los determinantes ambientales sobre la salud poblacional (Ávila *et al.*, 2013). Como se describió previamente, la noción sobre la relación del ambiente y la salud ha estado presente desde la antigüedad, sin embargo, el concepto de salud ambiental surge a la par del concepto de desarrollo sostenible como respuesta a la inquietud por el creciente deterioro del ambiente a nivel planetario.

Antes de los años setenta, no existía el concepto de salud ambiental como tal, la relación entre ambiente y salud se abordaba en especial a través de actividades y marcos de acción del saneamiento básico que incluían la dotación de agua potable, el control de excretas, el control sanitario de los alimentos, el control de desechos sólidos, entre otros (Ávila *et al.*, 2013). El término de Salud Ambiental ha tenido diferentes valoraciones históricas pero son las terminologías de la Organización Panamericana de la Salud y la Organización Mundial de la Salud (OMS) las más utilizadas. La OMS define a la salud ambiental como “...aquellos aspectos de la salud humana, incluyendo la calidad de vida, que son determinados por factores físicos, químicos, biológicos, sociales y psicosociales del ambiente. También se refiere a la teoría y la práctica de evaluar,

corregir, controlar y prevenir esos factores del ambiente que potencialmente pueden afectar de forma adversa la salud de las presentes y las futuras generaciones” (Abreu, Durruthy, Martínez, Hernández, & Barrera, 2014; WHO, 2006).

En el texto “Manual de Salud Ambiental” de Castiñeira (1997) menciona el papel fundamental que tiene el saneamiento ambiental como rama en la salud pública, es encargarse del control de los factores del medio ambiente que pueden ejercer influencia sobre la salud, refiriéndose este control tanto a las medidas destinadas a la preservación y recuperación de la salubridad ambiental como a la creación de condiciones que promueven la salud y desarrollo de las comunidades.

1.1.2.2. La Salud ambiental y la Contaminación.

La degradación y la contaminación ambiental tienen un impacto enorme en la vida de las personas. Las diferentes amenazas ambientales pueden dividirse en "peligros tradicionales", ligados a la ausencia de desarrollo, y "peligros modernos", dependientes de un desarrollo insostenible (WHO, 1992 citado en OPS, 2000). La diferencia entre los peligros ambientales tradicionales y modernos es que los tradicionales son peligros dominantes y suelen manifestarse con rapidez relativa en forma de enfermedad entre los que se pueden encontrar: consumo de agua insegura que genera aproximadamente cuatro millones de muertes por enfermedades diarreicas, carencia de saneamiento, refugio pobre, contaminación del aire por incendios, edificios pobres e insalubres, entre otros, que provoca centenares de millones de muertes por exponerse a peligros físicos y químicos innecesarios en el lugar de trabajo y el ambiente general. Por el contrario, con el desarrollo económico y el progreso de la transición muchos de los peligros modernos demandan largos periodos de tiempo antes de manifestar sus efectos en la salud, entre los cuales se pueden nombrar: contaminación del aire originada en las plantas eléctricas, la industria y los automóviles, contaminación del agua de origen industrial, exposiciones a productos químicos agrícolas, entre otros (OPS, 2000; Yassi, *et al.*, 2002)

Uno de los documentos que aportan gran información sobre todo lo relacionado con la contaminación y la salud de los seres humanos es el “MANUAL DE SAÚDE AMBIENTAL” de

Castiñeira (1997) donde citan aportes de la OMS con respecto a la terminología de contaminación ambiental, el cual puede ser de tres tipo; físico, químico, y biológico y se presenta por medio del aire, agua, y suelo y que dependiendo de la cantidad, concentración y el tiempo pueden amenazar la vida o la salud de la personas, animales o plantas. Entonces la contaminación ambiental es la responsable de las afectaciones a la atmosfera, suelo y aguas (superficiales y subterráneas), alimentos, entre otros muchos problemas ambientales.

Si nos remontamos nuevamente a los historiales de la Humanidad, no cabe duda que fue la época industrial el mayor aportante de peligros modernos que contribuyeron a un sin número de efectos adversos al medio ambiente y consigo a la salud y que han contribuido de la misma manera hoy en día, la contaminación industrial fue reconocida por primera vez como un problema obvio y severo a comienzos de 1800, donde fue claro que la producción para esa época daba como resultado una contaminación nunca antes vista. Si se exaltan los problemas ambientales que se citan con mayor frecuencia es (Ávila *et al.*, 2013; Castiñeira, 1997; Marcos, 2005; Yassi *et al.*, 2002) los que nombran al crecimiento económico y la globalización como los causantes principales de un sin número de impactos ambientales que directa o indirectamente afectan a la salud humana.

En América Latina, la Carta Panamericana Sobre Ambiente y Salud en el Desarrollo Sustentable, establece que: “Las organizaciones de medio ambiente y salud son responsables de la identificación y evaluación de los riesgos ambientales para la salud humana, la vigilancia epidemiológica y de asesorar a quienes toman decisiones políticas en las organizaciones gubernamentales y privadas” (Ávila *et al.*, 2013).

Si se citan algunos de las causas principales que afectan la salud, la Organización Panamericana de la Salud (2000) dedica el capítulo 2 de su libro “La salud y el Medio Ambiente en el Desarrollo Sostenible” en esclarecer las Fuerzas Motrices que afectan la salud y el medio ambiente. A manera general, el aumento de la densidad de población produce una intensificación de las actividades humanas que, si no se controla bien, favorece la aparición problemas ambientales y al agotamiento de los recursos, los cuales pueden tener un efecto negativo directo o indirecto sobre la salud de los seres humanos. La Sociedad Española de Sanidad Ambiental (2007) y la OPS (2000) mencionan aproximaciones de la población mundial. Para principios del siglo XXI sería de 5000 millones y el año 2020 sería de unos 7.700 millones respectivamente, estas proyecciones aún se mantiene

hasta la fecha de hoy por consiguiente, la presión sobre el medio ambiente ha crecido significativamente.

Otra fuerza motriz citada es la pobreza y el desarrollo económico. Hoy en día la pobreza sigue siendo uno de los ejes centrales de un medio ambiente insalubre, y es claro que el desarrollo económico sigue beneficiando al mismo sector “ricos y clase media” ya que no está planificado ni bien dirigido, provocando que aumente la vulnerabilidad de la población ante los riesgos ambientales. Un desarrollo económico que beneficie a las zonas más vulnerables es esencial para el desarrollo sostenible. Sin embargo, persisten desigualdades enormes con respecto al uso de la energía, de las materias primas y del consumo de alimentos y agua.

Lo anterior permite esclarecer que la salud finalmente depende de la capacidad de una sociedad para mejorar la interacción entre las actividades humanas y los ambientes físicos, químicos y biológicos. Es decir que se debe promover la salud humana pero sin amenazar la integridad de los sistemas naturales de los cuales depende el ambiente. Si vemos esta definición va muy relacionada con el desarrollo sostenible “El desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades” (WCED, 1987 citado en Yassi *et al.*, 2002). Es claro que la única forma de lograrlo es teniendo un cambio en el desarrollo económico, involucrando todas las partes, manteniendo un ambiente estable y asequible para todos, expresando, disponibilidad de los recursos ambientales seguros.

CAPITULO 2. AGUA Y SALUD AMBIENTAL

A partir del análisis de la literatura sobre salud ambiental relacionada con el recurso hídrico, se pretende en este capítulo abordar el tema que es de interés principal para el desarrollo de la monografía, abarcando elementos que describan de forma general el estado de este recurso a nivel global.

Desde la perspectiva de las diferentes literaturas que permiten dar introducción al tema, aclaran que el agua es una necesidad básica del ser humano, además de ello es vital para las plantas, animales y la agricultura. Igualmente, el agua es un canal de comunicación para el transporte natural, y es importante para los cultivos, pesca y los sectores industriales, y aunque es un recurso

renovable, es de disponibilidad limitada debido a la creciente afectación por las actividades antropogénicas que causan la escasez por la contaminación del agua y por consiguiente la degradación del suelo y a la pobreza, además de ello este recurso requiere de la máxima atención por parte de los gobiernos por ser indispensable para la vida y estar tan propensa a ser afectada. (Castro, *et al.*, 2014; Yassi, *et al.*, 2002 citado en Ávila, *et al.*, 2013).

2.1. Contaminación del agua

La calidad del agua es de gran importancia para el desarrollo humano sostenible y para erradicar la pobreza y el hambre. Una proporción alta de amenazas a la vida y la salud son las infecciones que se transmiten mediante el alimento o el agua contaminada. Miranda, *et al.*, (2016) comenta que, según datos de la OMS, se prevé que la población mundial consume el 10 % de alimentos regados con aguas residuales sin tratar, y el 32% no tiene acceso a servicios adecuados de saneamiento básico, generando 280.000 muertes asociadas a enfermedades de carácter hídrico. Por su parte, Contreras y González (2013) en sus análisis literarios, mencionan que algunas investigaciones llegan a la conclusión de que la presencia o no de contaminantes que afectan la calidad del agua va a depender de las condiciones sociodemográficas. Tobón *et al.*, (2017) expone que esos cambios en el medio ambiente por esas condiciones sociodemográficas y por urbanización no controlada, crecimiento industrial, entre otros, está relacionado con la presencia o aumento de bacterias, parásitos, virus y hongos en el agua.

Lo anterior se puede respaldar por lo mencionado en la OPS (2000) donde señala que los países desarrollados tanto los países en desarrollo son susceptible a contaminación química y microbiana del agua ya que ningún consumidor puede estar cien por ciento protegidos ante este tipo de contaminación. Aun así, Yassi *et al.*, (2002) indican que el porcentaje más alto de efectos a la salud por agua insuficiente o contaminada, afecta en su mayoría a las personas más pobres en todos los países en desarrollo en un 80% por la carencia de agua segura y los medios apropiados para la disposición de excretas.

Además, algunas ciudades carecen de controles sobre las emisiones industriales donde frecuentemente no existen los alcantarillados, desagües y plantas de tratamiento, provocando que se genere la escasez del recurso, afectando su calidad, e induciendo a vertimientos que sobrepasan

la capacidad de los cuerpos de agua para biodegradar los desechos y para diluir las materias no biodegradables. Abordando los elementos que más se encuentran en el agua contaminada y que el “Manual de Saúde Ambiental” cita dentro de sus líneas, se encuentran: materias orgánicas y bacterias, hidrocarburos, desperdicios industriales, productos pesticidas otros usados en la agricultura, productos químicos domésticos y desechos radiactivos.

2.2. *Abastecimiento del Agua*

El agua potable, definida como “adecuada para el consumo humano y para todo uso doméstico habitual, incluida la higiene personal”, es libre de microorganismos causantes de enfermedades (OMS, 2011; citado en Tobón *et al.*, 2017). El agua adquiere una enorme importancia en salubridad y su problema radica principalmente en el suministro de agua de calidad que no represente un riesgo para la salud de los consumidores, por ello un abastecimiento hídrico bien forjado deberá de satisfacer tanto en calidad como en cantidad las necesidades de sus usuarios.

La Organización Panamericana de la Salud (2000) establece tres aspectos que se deben garantizarse para el abastecimiento de agua potable en la población: acceso, equidad y sostenibilidad. El acceso es el número de personas que cuentan con agua suficiente para cubrir sus necesidades básicas. La equidad será la distribución equitativa de fuentes de abastecimiento de agua. La sostenibilidad que se vincula directamente con el desarrollo sostenible.

Muchos de los riesgos para la salud y las enfermedades transmitidas por el agua se deben, sobre todo, a la gestión insuficiente del recurso hídrico debido a las instalaciones de abastecimiento y de evacuación de las aguas residuales, aunque también se contribuyen condiciones naturales adversas (Castiñeira, 1997; OPS, 2000).

En las zonas Urbanas el agua potable se ve influencia por la contaminación de los niveles de las redes de distribución subterráneas al contactarse los abastecimientos de agua potable con la red de alcantarillado por roturas, fugas o comunicación entre ambas. En las zonas rurales las fuentes se contaminan por filtraciones de terreno de cultivos abonados con excrementos humanos o a partir de los pozos sépticos que se encuentran en los alrededores (Castiñeira, 1997).

2.3. *Enfermedades relacionadas con el agua*

Las enfermedades relacionadas con el agua y que causan un efecto directo en la salud están vinculadas con los servicios de agua y saneamiento y se debe a la ingestión de agentes patógenos presentes en el agua, a los alimentos contaminados y a la exposición de insectos y otros vectores, debido a que el agua es un vehículo para la transferencia del peligro biológico de salud ambiental (OPS, 2000; Yassi, *et al.*, 2002). En definitiva las fuentes de contaminación del agua más frecuentes van a provenir de los excrementos humanos o animales y de las aguas residuales que pueden contaminar accidentalmente el agua potable, provocando epidemias de origen hídrico como lo son las enfermedades diarreicas, tales como cólera, fiebre tifoidea y paratifoidea, salmonelosis, *giardiasis*, *criptosporidiosis*, entre otros. Algunos de los microorganismos que generan estas enfermedades son: *bacilo coli*, *estreptococcus faecalis*, *clostridium welchi*, *bacilo de ebert*, vibrión colérico, bacilos disentéricos, virus de la poliomielitis, virus de la hepatitis tipo A, entre otros.

De acuerdo a la Agenda 21, el Programa de Acción de las Naciones Unidas de la Conferencia de Río en 1992, se ha estimado que 80% de todas las enfermedades y cerca de un tercio de las muertes en países en desarrollo son causadas por el consumo de agua contaminada y un promedio de la décima parte del tiempo productivo por persona es sacrificado debido a enfermedades relacionadas con el agua (ONU, 1993)

La OMS (2006) ha documentado estimaciones según su informe “Ambientes saludables y prevención de enfermedades: hacia una estimación de la carga de morbilidad atribuible al medio ambiente”, sobre las enfermedades con la mayor carga absoluta atribuible a factores ambientales modificables en las que figuraban la diarrea, exponiendo que un 94% de la carga de morbilidad se debe a factores de riesgo ambientales tales como el consumo de agua no potable y el saneamiento y la higiene insuficientes y es 120 veces mayor en determinadas subregiones de países en desarrollo que en las subregiones de países desarrollados

Según Yassi *et al.*, (2002) en su capítulo 6 de “Agua y saneamiento” la mayoría de las enfermedades afines con el agua son transmisibles. De esta manera citan lo expuesto en Nuestro Planeta, Nuestra Salud, Informe de la Comisión de Salud y Medio Ambiente de la OMS de 1992, sobre una de las formas de clasificar las enfermedades:

- Primeramente se tienen las Enfermedades transmitidas por el agua, el cual surgen por la contaminación del agua con heces humanas o animales u orina infectada por virus patogénicos o bacterias, los cuales son directamente transmitidos cuando el agua es bebida o utilizada en la preparación de alimentos un ejemplo de ellos es el cólera, la fiebre tifoidea y la criptosporidiosis.
- Las Enfermedades causadas por la escasez de agua se relacionan más con la cantidad que con la calidad. Estas enfermedades se transfieren por contacto directo con personas infectadas o materiales contaminados con el agente infeccioso. En este sentido se relaciona con la poca higiene personal y lavado, conllevando a ciertos tipos de enfermedades diarreicas e infecciones de la piel y los ojos.
- El agua proporciona el hábitat para organismos huéspedes intermedios en los cuales algunos parásitos pasan parte de su ciclo de vida, es ahí donde surgen las Enfermedades originadas en el agua, estos parásitos se pueden ingerir a través de peces cocinados inadecuadamente o crudos, La esquistosomiasis es un ejemplo de una enfermedad originada en el agua.
- El agua puede proporcionar un hábitat para insectos y vectores que en su forma de madurez pueden transmitir enfermedades parasitarias ocasionando enfermedades relacionadas con el agua. Un ejemplo de esto son la malaria, e infecciones virales como el dengue, la fiebre amarilla y la encefalitis japonesa.
- Por último se encuentran las Infecciones dispersadas por el agua que está más relacionada con los países desarrollados. Los agentes se proliferan en aguas naturales e ingresan al cuerpo a través del tracto respiratorio. “Algunas amebas de aguas naturales que no son usualmente patogénicas pueden proliferar en aguas templadas y si ellas entran al huésped en gran número, pueden invadir el cuerpo a través del tracto respiratorio y causar meningitis fatal” (Yassi, *et al.*, 2002).

2.3.1. Enfermedades Diarreicas Agudas

La enfermedad diarreica aguda (EDA) es considerada una enfermedad de demora y hasta el día de hoy sigue siendo una problemática de la Salud Pública que tiene más incidencia en los países de desarrollo y en todas las edades, pero siendo más vulnerables los menores de cinco años. Cada año

en el mundo mueren 2 millones de niños menores de cinco años directa e indirectamente por la enfermedad diarreica (Alfonso & Bernal, 2019). La OMS define a las EDA como la “presencia de tres o más deposiciones en 24 horas, con una disminución de la consistencia habitual y una duración menor de 14 días” (WHO, 2006 citado en Flórez, y otros, 2015).

En el contexto histórico la ONU en el año 2000 definió ocho objetivos del milenio (ODM), con el fin de disminuir la inequidad y la brecha entre países pobres y desarrollados, con una meta al 2015. El cuarto objetivo “busca reducir en dos terceras partes la mortalidad de los niños menores de 5 años, entre 1990 y 2015” (Flórez, *et al.*, 2015).

Dentro de este artículo Alfonso *et al.*, (2019) menciona que existen tres tipos clínicos de enfermedades diarreicas:

- La diarrea acuosa aguda, que dura varias horas o días, y comprende el cólera.
- La diarrea aguda con sangre, también llamada diarrea disentérica o disentería.
- La diarrea persistente, que dura 14 días o más.

Como se ha expuesto anteriormente las enfermedades diarreicas tienen una estrecha relación con las insuficiencias del saneamiento e higiene y lo relacionado con la contaminación del agua y de los alimentos por materia fecal. Miranda, *et al.*, (2016) menciona que en América Latina y el Caribe, las enfermedades diarreicas agudas (EDA), son una de las diez causas principales de muertes por año, debido a problemas en la calidad del agua, a nivel mundial ocupa el cuarto puesto. Estos problemas se deben a que en América Latina existen grandes contrastes socioculturales y además diversidades climáticas que favorecen de manera indiscutible la presencia de patologías específicas, entre ellas, las EDA (Benavente, García, & Santos, 2018).

En relación con los patógenos causantes de las EDA, Tobón, *et al.*, (2017) en su artículo “Patógenos e indicadores microbiológicos de calidad del agua para consumo humano” nombra los principales agentes que transmiten esta enfermedad:

- Dentro de las enteropatógenas: *E. coli enterohemorrágica (ekeh)*, *E. coli enterotoxígena (ecet)*, *E. coli enteropatógena (ecep)*, *E. coli enteroinvasiva (ecei)*, *E. coli enteroagregativa (ecea)* y *E. coli de adherencia difusa (ecad)*.

- Del género *Vibrio* Su especie más representativa es la *V. cholerae*, transmitida mediante el consumo de aguas contaminadas y causante de diarrea aguda, acuosa y profusa, con altas tasas de mortalidad en brotes y epidemias de cólera.
- El género *Norovirus*, uno de los principales autores de enfermedades diarreicas de transmisión hídrica y es definido como el bio-indicador viral perfecto de enfermedades transmitidas por el agua y los alimentos

Candelario, Egocheaga, Tanchiva, Luyo, y Noriega (2011) indica que el rotavirus es el agente causal de mayor intensidad y gravedad, afirmándose que se produce más en poblaciones de bajo nivel socioeconómico, es decir en comunidades marginadas de los países con recursos limitados como, escasez de agua potable, saneamiento deficiente y mala calidad de atención médica. Asimismo, indicaron que las EDA acuosas son 80% virales y menos del 20% bacteriana. También los autores Cáceres, Estrada, DeAntonio, y Peláez (2005) basaron sus estudio en la infección por rotavirus y la deshidratación por diarrea en niños colombianos menores de 5 años, llegando a la conclusión que las EDA se ven influenciadas por la mala gestión y promoción de los servicios de salud. Tan solo en el año 2006 en Colombia fallecieron 336 niños y en el 2011 fallecieron 148 por las Enfermedades diarreicas (Flórez, *et al.*, 2015).

Por lo demás, estas enfermedades diarreicas pueden evitarse en un 70% o más si se llevan a cabo prevenciones como el adecuado lavado de las manos y medidas higiénicas para evitar la propagación. Benavente, *et al.*, (2018) citan que además de la vacunación en contra de las EDA, la UNICEF y la OMS estipulan que se deben hacer cambios en la infraestructura, en la políticas y en la socioeconómica para reducir a mayor escala estas enfermedades en dos terceras partes (Alfonso *et al.*, 2019; Benavente, *et al.*, 2018).

CAPITULO 3. GESTION DEL RECURSO HIDRICO

A través de los años se han visto propuesto la creación de modelos y teorías frente a como orientar la gestión pública del agua, y así conllevar a la creación de herramientas que instauren las políticas para su regulación. Dentro de las más importantes se encuentra los monitoreo periódicos de los cuerpos de agua, que consienten la detección temprana de cambios en la calidad, aun así se debe buscar que sus resultados puedan estar a la mano para ser recopilada y así tomar decisiones de gestión, es así como nacen los indicadores ambientales dada esa necesidad de obtener la información estadística para su posterior análisis. (Castro, *et al.*, 2014; Pedroza, 2009)

La gestión ambiental pública del agua puede puntualizarse como el “conjunto de instituciones e instrumentos que son creados en una sociedad para que el Estado intervenga en la planificación, administración y regulación de sus recursos hídrico” (Pedroza, 2009).

Castro *et al.*, (2014) hace una exhaustiva investigación sobre el contexto global de los indicadores de la calidad del agua, entre esos aportes nombran que en el artículo 40 de la tan famosa Agenda 21, aluden sobre la diferencia de la disponibilidad, calidad entre otras, de las características de los datos entre países desarrollados y en desarrollo siendo cada vez más la brecha entre ellos. Consecuente a esto se plantea “la creación de indicadores para el desarrollo sostenible que proporcionen bases sólidas para la toma de decisiones a todos los niveles” (ONU, 1992; citado en Castro, *et al.*, 2014). Igualmente mencionan a una organización que trabaja en la elaboración y utilización de la información ambiental reunida en indicadores ambientales que se articula en factores económicos y sociales, esta es la Organización de Cooperación de Desarrollo Económico (OECD por sus siglas en Ingles). Esta Organización define el concepto de indicador, índice y parámetro del siguiente modo:

- *Indicador*: parámetro o valor derivado de parámetros que proporciona información sobre la descripción del estado de un fenómeno/ambiente/área, con un significado que se extiende más allá de un valor directamente relacionado con un parámetro. Conjuntamente la OECD indica que existen dos funciones principales para los indicadores ambientales:
 1. Sujetan el número de mediciones y los parámetros que se soliciten para hacer una representación puntual de una situación.
 2. Simplifican el proceso de comunicación de los resultados de la medición.

- *Índice*: conjunto de parámetros o indicadores agregados o ponderados.
- *Parámetro*: propiedad que se mide o se observa.

Castro, *et al.*, (2014) comenta que la calidad del agua se debe medir de acuerdo a los distintos parámetros mediante los cuales se cuantifica el grado en que altere las características naturales y se utilice para un uso determinado. De acuerdo con Rodríguez y Barrera (2017) el índice de calidad del agua es un instrumento que reconoce e identifica la calidad del agua de un cuerpo superficial o subterráneo, el cual incorpora datos físicos, químicos, y biológicos en una ecuación matemática para evaluar el estado de un cuerpo de agua y definir o establecer las políticas públicas.

3.1. Colombia frente a la Gestión del Recurso Hídrico

Dentro de las revisiones bibliográficas, Pedroza (2009) realizó un trabajo muy completo que permite ver todo el contexto de la Gestión ambiental de recurso Hídrico en Colombia, señalando que en los informes presentados por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), denota un aumento de la escasez del agua en regiones pobladas y por consiguiente una pérdida de la disponibilidad, igualmente señala que la mayoría de los servicios ecosistémicos de regulación se encuentran amenazados. Dentro de sus análisis y resultados de La Gestión Ambiental del Agua en Colombia, abarca un eje temático correspondiente a las problemáticas institucionales, en resumen, estas no presentan la capacidad competente para hacer cumplir la correcta administración y planificación de este recurso, igualmente la falta de recursos idóneos para el comando y control para una gestión pública no son los más adecuados, no dejando a un lado la corrupción que resta carácter de bien público al agua y lo deterioran (GUIO, 2004; citado en Pedroza, 2009).

Otro eje temático es la regulación directa del agua donde se insinúa que es complejo debido a la falta de indicadores que permitan medir el control y el impacto. La mayoría de los usuarios en Colombia no tiene las autorizaciones correspondientes (concesión de aguas, permisos de vertimiento y/o licencia ambientales) para aprovechar directamente este recurso, Pedroza (2009) señala que estos niveles de ilegalidad se dan en un 70%. En muchos de los casos la falta de información y el modelado de los cuerpos de agua conllevan a la mala administración del agua.

Colombia cuenta con instrumentos económicos como la tasa por uso de agua, el cual busca el uso eficiente para la correcta toma de decisiones frente al manejo del Agua y la reducción de su consumo. Entre los sectores productivos, el agrícola ha presentado una acogida importante para el consumo eficiente. Este instrumento permite mayor información para la administración del recurso. Las Tasas Retributivas es otro tipo de instrumento importante para la Gestión del Agua que concibe al fortalecimiento de la capacidad técnica, la modelación de la calidad de los cuerpos de agua y la recopilación de información sobre las fuentes de contaminación. Esta Tasa es un impuesto que cobra la autoridad ambiental competente por la utilización directa del recurso hídrico como receptor de vertimientos puntuales originados en actividades antrópicas. Ambos instrumentos se ven limitados por la ausencia de información consolidada y de capacidades para el seguimiento. En cuanto a la gestión de la Información el IDEAM es la entidad delegada para el manejo de la información hidrometeorológica y cuenta con una extensa red de monitoreo con base en la cual caracteriza el estado del recurso a nivel nacional. Aun así no siempre la información suministrada dentro de las estaciones es coherente debido a que en algunos lugares la información es manejada por personas poco capacitadas, además hay instrumentos obsoletos que varían los datos. Todo esto genera que la información sea dispersa, además no se tienen manejo de la información por ausencia de plataformas que permitan a los usuarios conocer más el tema (Pedroza, 2009).

3.1.1. Agua Potable en Colombia

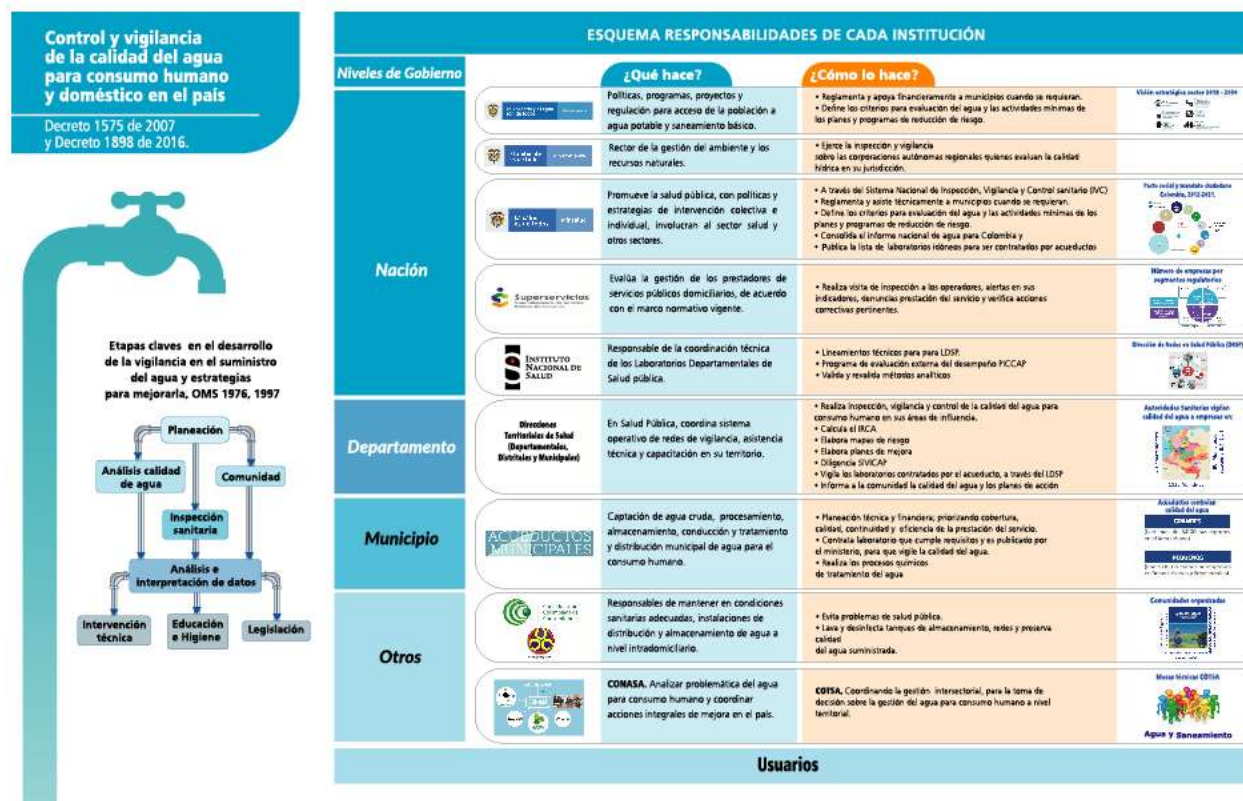
Dentro la calidad del agua en Colombia Contreras *et al.*, (2013) cita algo importante sobre la desigualdad y accesibilidad del agua entre sectores. En la constitución Política de 1991 se nombra el derecho a la igualdad y no discriminación, pese a esto en el 2007 la defensoría del pueblo revelo que el acceso al agua potable y saneamiento básico estaba altamente influenciado por la diferencia de sectores, siendo más favorecidos a los niveles más altos. La constitución también introduce profundas reformas para el régimen de los servicios públicos domiciliarios, siendo responsabilidad de los municipios la prestación del servicio. Este está regulado por la Ley 142 de 1994 que busca garantizar la calidad en la prestación de todos los servicios (Decreto 1575 de 2007 y la Resolución 2115 de 2007), la ampliación de la cobertura y la prestación continua e ininterrumpida (RAS).

Inicialmente la calidad del agua estuvo regulada por el decreto 475 de 1998 estableciendo normas técnicas sobre las características organolépticas, físicas, químicas y microbiológicas del agua y el

porcentaje de aceptabilidad. Nueve años más tarde se creó el sistema de protección y control de la calidad del agua con el Decreto 1575 de 2007 y ese mismo año la resolución 2115 de 2007 que señaló las características, instrumentos básicos y frecuencias del sistema de control y vigilancia.

El Decreto 3518 de 2006, por el cual se crea y reglamenta el Sistema de Vigilancia en Salud Pública –SIVIGILA y se dictan otras disposiciones, define criterios de importancia para intervenir en el consumo de agua contaminada que son consideradas de importancia en salud pública. La OMS define en el término de Vigilancia de la calidad del agua en 1976 como “la evaluación y examen, de forma continua y vigilante, desde el punto de vista de la salud pública, de la inocuidad y aceptabilidad de los sistemas de abastecimiento de agua de consumo” en este sentido es claro diferenciar las responsabilidades de los prestadores de los servicios de acueducto y las autoridades sanitarias, igualmente es importante entender que los prestadores del servicio de agua para consumo humano son en todo momento responsable de la calidad del agua que producen. En Colombia en cuanto a la Vigilancia de la calidad del agua se inicia en 1994, luego del cumplimiento del artículo 44 del decreto 475 de 1998, se genera en el año 2001 el Sistema de Información para la Vigilancia de la Calidad del Agua Potable (SIVICAP), pero es a partir del 2007 mediante el decreto 1575 de 2007 y la resolución 2115 del mismo año que se vuelve obligatorio. En la Figura 1 y 2 se pueden observar las Entidades que tienen la responsabilidad de ejercer vigilancia y control a través del seguimiento a la calidad del agua distribuida a la población en sus áreas de influencia y la Figura 3 la estructura de la Vigilancia de la Calidad del agua.

Figura 1 Responsabilidades en el control y vigilancia de la calidad del agua en Colombia.



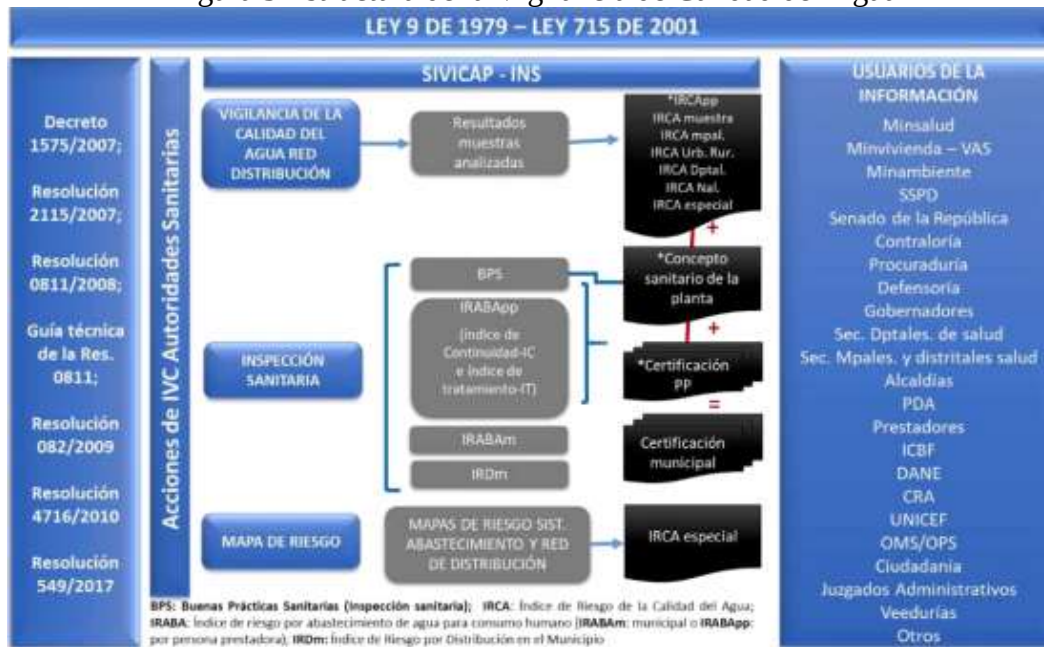
Fuente: (Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, 2020)

Figura 2 Responsabilidades en el control y vigilancia de la calidad del agua



Fuente: (Instituto Nacional de Salud , 2020)

Figura 3 Estructura de la Vigilancia de Calidad del Agua



Fuente: (Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, 2020)

3.1.1.1. El índice de riesgo de la calidad del agua (IRCA)

En Colombia son pocos los documentos que hacen sus investigaciones en el IRCA, dentro de los encontrados, Celis, González, Macana, y Carrero (2018) analizaron el IRCA en las zonas Urbanas de Boyacá en el 2004-2013. En el artículo Celis *et al.*, (2018) se señala que en Colombia, el IRCA urbano promedio a nivel nacional en el año 2013 fue de 13,2 %, ubicándose en estos años en riesgo medio y bajo. Por otro lado, existen trabajos de grado realizados anteriormente sobre la calidad del agua aludiendo que el 60% del agua que sale directamente del grifo no está en condiciones óptimas de potabilización (Florez & Diagama, 2020).

Centralmente la Resolución 2115 de 2007 especifica los requisitos técnicos para calcular el Índice de Riesgo para el Consumo Humano (IRCA), a través del decreto 1575 del 2007 se define el IRCA en el artículo 12 como la “probabilidad de ocurrencia de enfermedades relacionadas con el no cumplimiento de las características físicas, químicas y microbiológicas del agua para consumo humano, como color, turbiedad, pH, cloro residual libre, coliformes totales y *Escherichia coli*, y se determina con el fin de asegurar y preservar la calidad del agua en los sistemas de distribución,

desde la planta de tratamiento hasta la entrega a la comunidad” (Celis, *et al.*, 2018; Florez *et al.*, 2020; SIVICAP, 2012). En la tabla 1 se observa la clasificación del IRCA según la Resolución 2115 de 2007:

Tabla 1 Nivel de Clasificación del IRCA

Niveles de clasificación según el IRCA	
Clasificación IRCA (%)	Nivel de riesgo
80,1-100	Inviabile sanitariamente
35,1-80	Alto
14,1-35	Medio
5,1-14	Bajo
0-5	Sin riesgo

Fuente: (Ministerio de Medio Ambiente , 2007)

Para establecer el cálculo del IRCA se debe tener en cuenta la tabla 2, el cual aparece en el artículo 13 de la Resolución 2115 del 2007, donde asigna el puntaje de riesgo a cada característica física, química y microbiológica. Así, un municipio obtiene 0 puntos si cumple los valores aceptables de cada una de las características consideradas y 100 puntos cuando no cumple ninguno de ellos. El cálculo del IRCA de las muestras de vigilancia, se realiza a través de SIVICAP y el proceso de muestreo del sistema de suministro de agua para consumo humano, realizado por las autoridades sanitarias, cubre espacio, tiempo y frecuencia de las muestras de agua en los puntos concertados y materializados, de acuerdo a lo definido en la Resolución 811 de 2008.

Tabla 2 Puntaje de Riesgo IRCA

Característica	Puntaje de riesgo
Color Aparente	6
Turbiedad	15
pH	1.5
Cloro Residual Libre	15
Alcalinidad Total	1
Calcio	1
Fosfatos	1
Manganeso	1
Molibdeno	1
Magnesio	1
Zinc	1
Dureza Total	1
Sulfatos	1
Hierro Total	1.5
Cloruros	1
Nitratos	1
Nitritos	3
Aluminio (Al ³⁺)	3
Fluoruros	1
COT	3
Coliformes Totales	15
Escherichia Coli	25
Sumatoria de puntajes asignados	100

Fuente: (Ministerio de Medio Ambiente , 2007)

El artículo 14 de la Resolución 2115 de 2007 menciona como obtener el IRCA mensual para ello se divide la sumatoria de los IRCA obtenidos en cada muestra tomada en el mes por la sumatoria del número total de muestras tomadas en ese mes (ecuación 1).

El IRCA mensual:

$$\text{IRCA (\%)} = \frac{\Sigma \text{ de los IRCAs obtenidos en cada muestra realizada en el mes}}{\text{Número total de muestras realizadas en el mes}}$$

Ecu. 1

El IRCA por muestra es el cociente de la sumatoria de los puntajes de riesgo asignados a las características no deseables y la sumatoria del puntaje de riesgos asignados a todas las características analizadas (ecuación 2).

El IRCA por muestra:

$$\text{IRCA (\%)} = \frac{\sum \text{puntajes de riesgo asignado a las características no aceptables}}{\sum \text{puntajes de riesgo asignados a todas las características analizadas}} \times 100$$

Ecu.2

La estimación y reporte del IRCA en el SIVICAP se realiza por muestra, para cada entidad vigilada por la autoridad sanitaria y se calcula con base en lo establecido en los artículos 13 y 14 de la Resolución 2115 de 2007. En la tabla 3 se observa lo establecido en el artículo 15 con respecto a la clasificación del nivel de riesgo en el agua por la persona prestadora y se define las correspondientes acciones que deben adelantar la autoridad sanitaria y el prestador teniendo en cuenta los resultados del IRCA por muestra y del IRCA mensual.

Tabla 3 Clasificación del nivel de riesgo y acciones según IRCA por muestra e IRCA mensual

Clasificación IRCA (%)	Nivel de Riesgo	IRCA por muestra (notificaciones que adelantará la autoridad sanitaria de manera inmediata)	IRCA mensual (acciones para mejora de la calidad)
80.1 - 100	INVIABLE SANITARIAMENTE	Informar a la persona prestadora, al COVE, Alcalde, Gobernador, SSPD, MPS, INS, MAVDT, Contraloría General y Procuraduría General.	Agua no apta para consumo humano, gestión directa de acuerdo a su competencia de la persona prestadora, alcaldes, gobernadores y entidades del orden nacional.
35.1 - 80	ALTO	Informar a la persona prestadora, COVE, Alcalde, Gobernador y a la SSPD.	Agua no apta para consumo humano, gestión directa de acuerdo a su competencia de la persona prestadora y de los alcaldes y gobernadores respectivos.
14.1 - 35	MEDIO	Informar a la persona prestadora, COVE, Alcalde y Gobernador.	Agua no apta para consumo humano, gestión directa de la persona prestadora.
5.1 - 14	BAJO	Informar a la persona prestadora y al COVE.	Agua no apta para consumo humano, susceptible de mejoramiento.
0 - 5	SIN RIESGO	Continuar el control y la vigilancia.	Agua apta para consumo humano. Continuar la vigilancia.

Fuente (SIVICAP, 2012)

En el artículo 16 se describe el procedimiento para el registro del IRCA, las muestras de vigilancia se reportan por las Autoridades Sanitarias al Sistema de Información de la Vigilancia de la Calidad del Agua para consumo Humano-SIVICAP, en el marco del decreto 1575 de 2007 y sus resoluciones reglamentarias, el cual es administrado por el Instituto Nacional de Salud-INS para consolidar resultados de los reportes de la vigilancia de la calidad del agua en el país, con el fin de fortalecer la información y toma de decisiones en el marco del sector de aguas, la salud pública y la salud ambiental. En cuanto a las muestras de control los cálculos de los IRCA mensuales de control serán realizados por parte de la persona prestadora. Esta información será suministrada al

Sistema Único de Información - SUI en los términos y plazos establecidos para el efecto por la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios - SSPD.

Una vez sea suministrada la información al SUI por parte de las personas prestadoras, la SSPD asocia las muestras a los prestadores del servicio de acueducto inscritos y no inscritos en el Registro Único de Prestadores - RUPS. Esto con el fin de analizar la totalidad de las muestras reportadas en el SIVICAP, separando los que están inscritos en RUPS de los que no están inscritos, denominando a estos últimos autoabastecedores, quienes pueden presentar las siguientes características: a) no se consideran usuarios del servicio público de acueducto, b) utilizan alternativas para el autoabastecimiento del agua (cruda o tratada), c) proporcionan agua a un colectivo o individual y d) son responsables por su manejo o tratamiento a nivel domiciliario. El INS resolverá las controversias presentadas entre los IRCAs mensuales que calculan las autoridades sanitarias y las personas prestadoras de conformidad con el reporte de información definido para el subsistema SIVICAP y para el sistema SUI respectivamente. El INS informará el resultado final a la SSPD, MinVivienda, y MinSalud (Ministerio de Medio Ambiente , 2007).

En la Actualidad la información de la vigilancia de la calidad del agua es reportada en línea por parte de las autoridades sanitarias departamentales, municipales (categorías especial 1, 2, 3) y distritales a través de SIVICAP WEB donde se encuentra el IRCA. Según el Artículo 16 del la resolución 2115 del 2007, para la vigilancia, los municipios de categoría 1, 2, y 3 la autoridad sanitaria municipal es responsable de calcular los IRCA y de reportarlos a la autoridad departamental. La autoridad sanitaria departamental calcula los IRCA de los municipios de categorías 4, 5 y 6 y el remite al SIVICAP. En la figura 4 se muestra el proceso para la recolección de los datos de vigilancia de la calidad del agua proporcionado por el Ministerio de Vivienda y territorio.

Figura 4 Proceso de recolección de los datos de vigilancia de la calidad del agua.



Fuente: (Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, 2020)

CAPITULO 4. MARCO CONTEXTUAL

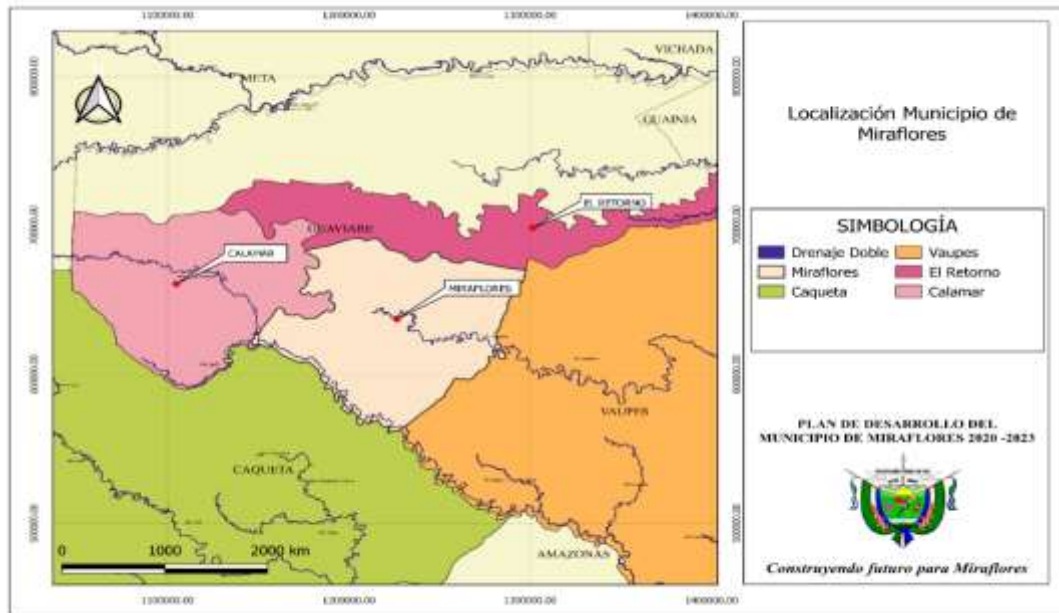
El Plan de Desarrollo Municipal “*Construyendo Futuro para Miraflores*” indica que el municipio de Miraflores se localiza aproximadamente a 150 km al suroriente de San José del Guaviare, sobre la margen nororiental del río Vaupés. Miraflores cuenta con una extensión de 1’280.773 ha, lo que representa el 24,2% del área departamental. En la tabla 4 se puede observar la distribución del Territorio. Este Municipio se halla a una altura de 228 metros sobre el nivel del mar, tiene una Latitud de 7 grados, 56 minutos y 7 segundos (7° 56’ 7’’); una Longitud de 01 grado y 51 segundos. Limita al norte con el municipio de El Retorno, al sur con el departamento de Caquetá, al oriente con el departamento de Vaupés y al occidente con el municipio de Calamar, tal como se observa en la figura 5.

Tabla 4 Distribución del territorio de Miraflores Guaviare.

Municipio	Área total (ha)	Área sustraída de reserva (ha)	Áreas de resguardos indígenas (ha)	Área protegida (ha)	Reserva forestal (ha)
Miraflores	1’280.773	54	205.110	211.185	851.844

Fuente: (Alcaldía Municipal de Miraflores Guaviare, 2020)

Figura 5 Localización general del Municipio de Miraflores



Fuente: (Alcaldía Municipal de Miraflores Guaviare, 2020)

En cuanto a las instalaciones que prestan el servicio de Agua Potable y salud se tiene que en cuanto a la prestación del servicio de Acueducto, Miraflores para el 2018 contaba con la mayor tasa de cobertura de acueducto rural y urbana del departamento con un 34%, éste se encuentra vinculado al Plan Departamental de Aguas –PAP- PDA, así mismo la comunidad se ha organizado a través de las juntas de Acción Comunal para coordinar la prestación de servicios en acueductos veredales. Para el año 2018 el municipio contaba con una tasa de cobertura de acueducto del 100% en el sector urbano, aunque solo el 95% están conectados a la red, este servicio es administrativo, operado y mantenido por la Unidad de Servicios Públicos de la Alcaldía Municipal de Miraflores. Para El sector rural se cuenta con 5 acueductos veredales los cuales son coordinados por las juntas de Acción Comunal, sin embargo, hay 34 veredas sin este servicio. No obstante, las casas rurales cuentan con aljibes (Alcaldía Municipal de Miraflores Guaviare, 2020). En la figura 6 se puede observar las condiciones en las que se encuentra el acueducto municipal.

Figura 6 Acueducto Municipal de Miraflores Guaviare



Fuente. (Córdoba, 2021)

Según el diagnóstico para el sector salud establecido por el PDT los servicios de salud son prestados por El Hospital ALBERT SCHWEITZER, el cual no cuenta, ni con una estructura física adecuada, ni con los equipos necesarios para la atención adecuada de la población, cuenta con un recurso humano de profesionales de salud de Servicio Social Obligatorio (SSO) como médicos, odontólogo, enfermera y bacteriólogo.

4.1. Relación del IRCA con el Comportamiento de las EDA en el Municipio De Miraflores Guaviare.

Dentro de los documentos municipales que se recolectaron directamente fueron los Planes de Desarrollo Territorial del Municipio de Miraflores Guaviare los que aportaron cierta información para determinar los valores del IRCA y las EDA. A continuación se exponen los resultados de cada uno de ellos:

- Plan de Desarrollo Territorial 2016 - 2019 Acuerdo N° 008 “POR EL CAMBIO EN MIRAFLORES... CON EQUIDAD, PROSPERIDAD Y PAZ” dentro de este informe la información suministrada sobre calidad del agua es muy limitada, allí mencionan una breve descripción de la situación presente en la entidad territorial basándose en los indicadores para el 2011, debido a ello mencionan que como la empresa que presta el servicio de agua

potable no realizaba el seguimiento exigido en la normatividad para garantizar Calidad de Agua apta para el consumo, el valor del IRCA de Vigilancia seria del 100% es decir inviable Sanitariamente. En cuanto a los indicadores exponen que seria 100% IRCA CONTROL: Inviabile Sanitariamente-2011 y 58,62 IRCA VIGILANCIA: alto-2011. También se menciona que el análisis fisicoquímico realizado por la Secretaria de Salud Departamental mostro que el IRCA viene disminuyendo, hasta ubicarse en el 2.172, de lo cual se concluye que el agua es apta para consumo humano en el área urbana, pero no especifica el año a que se hace referencia. En cuanto a las EDA La morbilidad en Miraflores, es alta y tiene tendencia a disminuir siendo por lo general la población menor de 5 años los más susceptibles a esta enfermedad. En general No se han presentado muertes por este evento en el periodo de 2009 - 2011.

Tabla 5 Tasa de Morbilidad por EDA en Miraflores Guaviare (2009-2011)

Año	Tasa de morbilidad por 100.000 hab < 5 años	Tasa de morbilidad por 100.000 hab General
2009	651.2	1.932
2010	2.423,7	7.548,5
2011	1.449,7	4.486,7

Fuente. (Alcaldia Municipal Miraflores Guaviare, 2016)

- Plan de Desarrollo Territorial 2020-2023 Acuerdo N° 010 “CONSTRUYENDO FUTURO PARA MIRAFLORES” es interesante destacar que este plan incorpora de manera transversal, los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS buscando mayores niveles de bienestar, equidad y sostenibilidad en el municipio. Dentro del Diagnóstico de salud ambiental que se encuentra estipulada en el inciso 2.2.4 de este informe señala que las condiciones ambientales del municipio, son características que generan condiciones para la alta proliferación y distribución de vectores que generan un alto riesgo para la transmisión de Enfermedades Diarreicas Agudas EDA en la población expuesta. Esta enfermedad presento un aumento durante el periodo del 2015 a 2017, pasando de una tasa de 5,94 por 100.000 menores de 5 años a 8,77 por 100.000 habitantes en el 2017, justificando que las condiciones ambientales e higiénicas están afectando de una manera significativa en la presentación de este evento, según las metas del PDT era mantener en

cero para el 2019 los resultados en cuanto a esta enfermedad. Dentro lo referido al indicador de calidad del agua, en la Grafica 1 se muestra los valores obtenidos desde el 2015 al 2018, se puede observar que en el año 2016 el agua fue apta. Para el 2018 se observa un alza de 7.33 esto es debido a que la motobomba sufrió daños incidiendo en el valor del IRCA ya que el Sistema de captación es por medio de Bombeo (Alcaldia Municipal de Miraflores Guaviare, 2020).



Fuente: (Alcaldia Municipal de Miraflores Guaviare, 2020)

Dentro de los documentos nacionales que se pueden encontrar en las plataformas virtuales son los Informes Nacionales De La Calidad Del Agua Para Consumo Humano (INCA), los que arrojan información sobre el IRCA e Información sobre las EDA de los distintos departamentos de Colombia, a continuación se expone los resultados de cada uno de ellos para el municipio de Miraflores:

- Periodo 2007 al 2011 reportan que según los Datos del DANE el municipio de Miraflores presentaba una población estimada de 13,150 habitantes es decir el 12,54% de la población total del departamento del Guaviare. Para esos años los datos indicaron que el IRCA se mantuvo en todo el rango es decir desde el valor más bajo al más alto (0 a 100). Para esos años el nivel del IRCA mejoró notablemente en todo el departamento del Guaviare debido a que el número de muestras también lo hizo, esto evidencia la importancia del seguimiento y vigilancia para el mejoramiento de la calidad del agua. Durante los años 2007 a 2011 el 37.93% no presentó riesgo para el consumo de la población, el 9.66% presentó riesgo

medio, el 15.17% presentó un nivel de riesgo alto y el 37.24% fue inviable sanitariamente. Siendo estos resultados alarmantes a nivel departamental. Si se habla de la zona urbana y la zona rural el 54,55% y el 100% respectivamente presentan graves deficiencias para la salud. Para la Tendencia anual del IRCA en el municipio de Miraflores la tabla 6 se evidencia que en el 2007 al 2009 el agua fue inviable sanitariamente, esto deja indicios de que durante estos años no hubo una buena inversión o planificación que permitiera distribuir una prestación de Agua Potable adecuada para la población Miraflorence. Tan solo en el 2011 el promedio mejoro notablemente.

Tabla 6 Resultados IRCA consolidado, urbano por municipios, Guaviare, 2007 -2011.

Guaviare	Promedio anual IRCA					Número de Muestras					Promedio IRCA	Total Muestras
	2007	2008	2009	2010	2011	2007	2008	2009	2010	2011		
Total Urbana	100.0	68.9	40.7	21.9	0.0	18	29	18	25	31	42.0	121
San José del Guaviare	100.0	54.9	20.9	3.9	0.0	4	11	6	12	6	30.1	39
Miraflores	100.0	95.4	82.2	58.6	0.0	4	4	3	4	2	74.3	17
Caiaamar	100.0	95.6	88.0	59.4	0.0	5	5	3	3	7	61.8	23
El Retorno	100.0	59.4	16.1	14.8	0.0	5	9	6	6	16	29.0	42

Fuente: (Ministerio de Salud y Protección Social, 2013)

- En el 2013 – 2016 la autoridad sanitaria departamental No Reportó información sobre vigilancia de la calidad del agua para consumo humano al SIVICAP debido a que en este periodo se presentaron dificultades técnicas con la plataforma SIVICAP y hacen que la información no quede registrada en el sistema. Esa Autoridad no está realizando vigilancia a la calidad del agua siendo esta información básica para notificar y tomar las acciones necesarias según lo establecido en el cuadro número 7 de la Resolución 2115 de 2007, cuando no se está distribuyendo agua apta para consumo humano. El departamento del Guaviare en el 2013 presento una alta tasa de mortalidad por EDA en menores de 5 años en un 70,4 % pero no especifican para Miraflores (Minsiterio de Salud y Protección Social, 2014) . En el Informe del 2014 el Ministerio especifica que se solicitó mediante correo electrónico información sobre el estado de avance del IRCA de los años 2011 a 2014, pero

no se recibió respuesta al formulario elaborado para tal fin, en cuanto a la EDA no cuenta con información. Además para el del 2016 se indica que ninguno de los municipios incluyendo Miraflores cuenta con certificación sanitaria de calidad del agua, en cuanto a la Tasa de mortalidad por EDA solo se menciona a nivel general para el departamento del Guaviare. Se puede observar que en la tabla 7 el valor fue de 68,8 (Ministerio de Salud y Protección Social, 2018).

Tabla 7 Tasa de incidencia de las enfermedades directamente relacionadas con el agua en Colombia, 2016.

Entidad territorial	Tasa de mortalidad por EDA en menores de 5 años	Tasa de incidencia general de EDA	Tasa de incidencia de Hepatitis A	Tasa de incidencia de Fiebre Tifoidea y Paratifoidea	IRCA	Nivel de riesgo
Cundinamarca	0,0	60,1	1,2	0,1	8,0	Bajo
Guainía	570,2	31,2	2,4	0,0	10,0	Bajo
Guaviare	68,8	39,3	0,0	0,0	SD	No reportado

Fuente (Ministerio de Salud y Protección Social, 2018)

- En el 2017, 2018 y 2019 el municipio de Miraflores si se Reportó información indicando que el valor del IRCA fue de 2,5 sin riesgo y de 7,33 riesgo bajo y 2,76 respectivamente (Ver Tabla 8, 9, 10).

Tabla 8 Resultados IRCA consolidado, urbano y rural por municipios, Guaviare, 2017

Municipio	Total muestras	IRC A	Nivel de riesgo	No. muestras urbano	IRCA Urbano	Nivel de riesgo urbano	No. muestras rurales	IRC A Rural	Nivel de riesgo rural
Calamar	41	1,5	Sin riesgo	0	NC	NC	0	NC	NC
El Retorno	41	3,7	Sin riesgo	0	NC	NC	0	NC	NC
Miraflores	23	2,5	Sin riesgo	0	NC	NC	0	NC	NC
San José Del Guaviare	23	2,0	Sin riesgo	1	0,0	Sin riesgo	0	NC	NC
Total general	128	2,5	Sin riesgo	1	0,0	Sin riesgo	0	NC	NC

Fuente: (Ministerio de Salud y Protección Social, 2019)

Tabla 9 Resultados IRCA consolidado, urbano y rural por municipios, Guaviare, 2018

0,00 - 5,00 Sin riesgo		5,1 - 14,0 Riesgo bajo		14,1 - 35,0 Riesgo Medio		35,1 - 80,0 Riesgo Alto		80,1 - 100,0 Inhabilitado sanitariamente							
IRCA MUNICIPAL							IRCA MUNICIPAL AUTOABASTECEDORES								
Departamento	Municipio	No. Muestras	IRCA	No. Muestras urbano	IRCA	No. Muestras rural	IRCA	No. Muestras	IRCA	No. Muestras urbano	IRCA	No. Muestras rural	IRCA	Sin dato de ubicación	IRCA
Guaviare	Calamar	30	5,45	30	5,45	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
Guaviare	El Retorno	54	12,77	30	8,47	24	18,16	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
Guaviare	Miraflores	28	7,33	28	7,33	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
Guaviare	San José del Guaviare	25	0,95	25	0,95	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD

Fuente: (Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, 2020)

Tabla 10 Resultados IRCA consolidado, urbano y rural por municipios, Guaviare, 2019

0,00 - 5,00 Sin riesgo			5,1 - 14,0 Riesgo bajo			14,1 - 35,0 Riesgo Medio			35,1 - 80,0 Riesgo Alto			80,1 - 100,0 Inhabilitado sanitariamente					
IRCA PRESTADORES REGISTRADOS										IRCA AUTOABASTECEDORES							
Departamento	Municipio	No. Muestras	IRCA	No. Muestras urbano	IRCA	No. Muestras rural	IRCA	Sin dato de ubicación	IRCA	No. Muestras	IRCA	No. Muestras urbano	IRCA	No. Muestras rural	IRCA	Sin dato de ubicación	IRCA
Cundinamarca	Villapinzón	11	7,20	10	5,46	1	22,36										
Cundinamarca	Villeta	53	6,34	48	6,30	4	6,29										
Cundinamarca	Vista	9	9,12	9	9,12												
Cundinamarca	Yacopi	11	22,32	11	22,32					2	67,68	2	67,68				
Cundinamarca	Zipacón	7	16,92	5	9,30	2	67,47										
Cundinamarca	Zipacquirá	81	1,20	81	1,20												
Guainía	Inírida	71	21,59	71	21,59												
Guaviare	Calamar	16	20,00	16	20,00												
Guaviare	El Retorno	30	21,70	16	17,93	14	26,01										
Guaviare	Miraflores	23	0,16	23	0,16												
Guaviare	San José Del Guaviare	35	0,00	35	0,00												

Fuente: (Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, 2020)

- En el 2020 se consultó directamente la plataforma del Sistema de información para la Vigilancia en el Laboratorio Nacional de Referencia – SIVILAB el cual es un sistema que se crea con el fin de consolidar en un único punto la información del laboratorio nacional de referencia, ya que el informe nacional aún no ha salido para este año, aun así se encontraron los datos anuales para el municipio de Miraflores, tal como se muestra en la tabla 11 indicado que para el año 2020 el IRCA obtuvo un valor de 0,642 clasificándose Sin Riesgo.

Tabla 11 Resultados IRCA consolidado, urbano y rural por municipios, Guaviare, 2020

INFORME CONSOLIDADO DEL IRCA ANUAL POR MUNICIPIO (Decreto 1575/2007)								
Año	Código Departamento	Nombre Departamento	Código Municipio	Nombre Municipio	Ubicación	Muestras Analizadas	IRCA	Nivel de Riesgo
2020	95	GUAVIARE	95015	CALAMAR	RURAL	1	25,2808	Riesgo Medio
2020	95	GUAVIARE	95015	CALAMAR	URBANO	11	19,1522	Riesgo Medio
2020	95	GUAVIARE	95025	EL RETORNO	RURAL	12	17,5561	Riesgo Medio
2020	95	GUAVIARE	95025	EL RETORNO	URBANO	11	14,8621	Riesgo Medio
2020	95	GUAVIARE	95200	MIRAFLORES	URBANO	21	0,642	Sin Riesgo
2020	95	GUAVIARE	95001	SAN JOSE DEL GUAVIARE	RURAL	5	0,3371	Sin Riesgo
2020	95	GUAVIARE	95001	SAN JOSE DEL GUAVIARE	URBANO	31	1,9578	Sin Riesgo

Fuente: (Instituto Nacional de Salud, 2020)

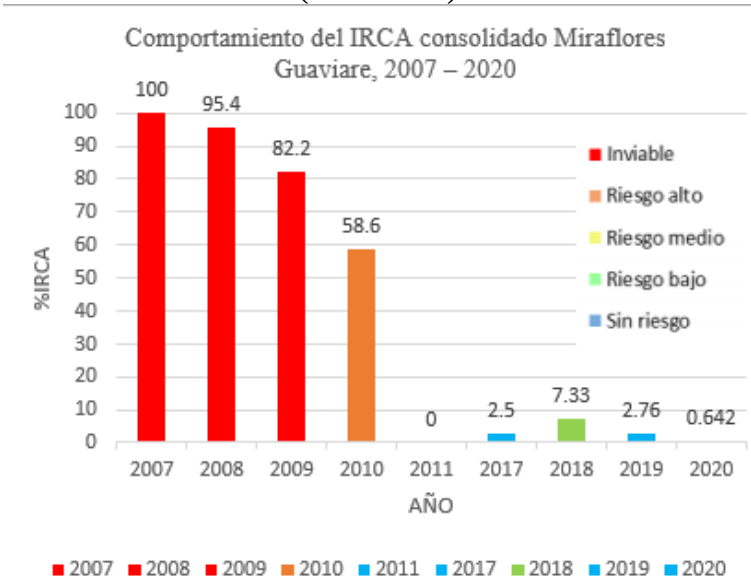
El agua es un recurso Fundamental, pero también un medio de transmisión de agentes patógenos, convirtiéndose en un factor potencial en la generación de riesgos para el desarrollo de enfermedades. Por ello, se recolecto información del IRCA, para establecer un diagnóstico aproximado de la calidad del agua suministrada a la población del municipio de Miraflores y su Relación con las Enfermedades Diarreicas Agudas - EDA. A continuación mediante la información recolectada de los informes municipales y nacionales se realiza un resumen estadístico en cuanto a los IRCA que permita corroborar la información de ambas entidades y así llegar a una conclusión final.

Los resultados del IRCA Nacional y Municipal que se presentan en la gráfica 2 y 3 exhiben diferencias en los datos, esto infiere que los resultados de los Planes De Desarrollo Municipal no están siendo realmente coherentes y son colocados de manera irregular en estos informes ya que para los año 2012-2016 no se presentó información según los informes nacionales, pero en PDT publican datos e información que no es coherente, lo que incide en el estado de vigilancia y seguimiento para la calidad del agua en el municipio de Miraflores, siendo esta información básica para notificar y tomar las acciones necesarias en el municipio.

En la Grafica 2 se observa que para los periodos del 2007 al 2011 la calidad del agua estuvo en un promedio de 67.24% es decir en un riesgo alto, en el siguiente periodo 2017 al 2020 fue de 3.31% lo que hace que se clasifique sin riesgo. Es importante recalcar que la falta de información durante los cinco años consecutivos (2012-2016) no permite llegar a un análisis más profundo con respecto

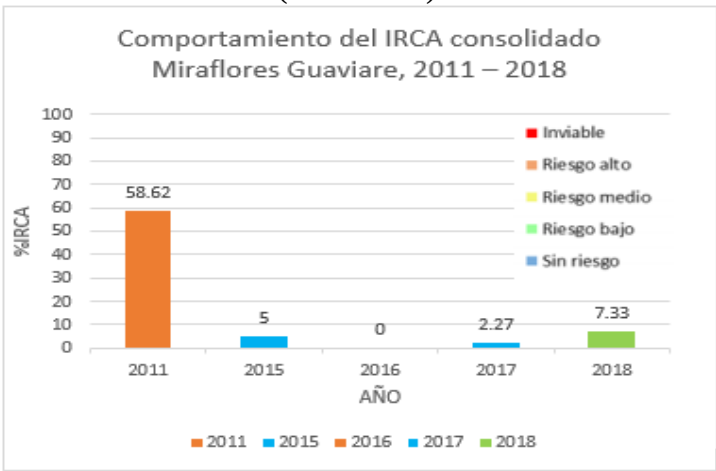
al comportamiento de este Índice, por lo que se presume que no se llevó a cabo ningún tipo de vigilancia a la calidad del agua para consumo humano por parte de las Autoridades Sanitarias. Por otro lado se ve claramente el mejoramiento de la calidad del agua del municipio, ya que para el 2007 el porcentaje de IRCA, estaba en 100%, pero para el 2020 el IRCA llego al 0.642%, es decir que pasa de una calidad del agua inviable sanitariamente a una calificación sin riesgo respectivamente.

Grafica 2 Comportamiento del IRCA en base a los Informes Nacionales de Calidad del Agua (2007-2020)



Fuente:(Córdoba, 2021)

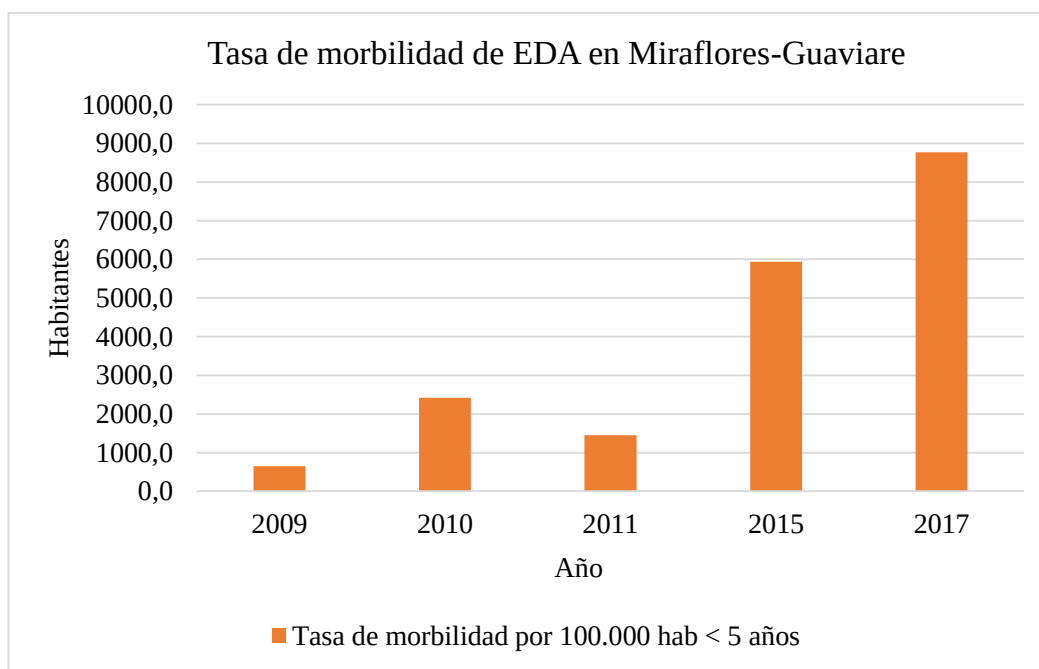
Grafica 3 Comportamiento del IRCA en base a los Informes Municipales de Calidad del Agua (2011-2018)



Fuente:(Córdoba, 2021)

En cuanto a las EDA la información recolectada fue realmente limitada, ya que para datos específicos los Planes de Desarrollo Territorial expusieron solo para algunos años, haciendo que la relación IRCA-EDA fuera más limitada. Para los informes nacionales los datos suministrados fueron muy generales, ya que se presentaban por departamento más no por Municipio. En la Grafica 4 se exponen el resumen de los datos obtenidos de lo PDT del municipio de Miraflores. Con lo poco que se puede llegar analizar, la EDA es muy variante y se presentan en gran magnitud en los años 2015 y 2017. Si observamos los datos del IRCA para el 2011 el valor disminuyo lo que podría explicar la reducción de la tasa de Morbilidad para ese año, pero para el 2017 el IRCA se consideró apta para el consumo Humano y aun así la tasa de morbilidad fue muy alta en comparación con el 2009 que fue considerada inviable sanitariamente.

Grafica 4 Tasa de Morbilidad de EDA en Miraflores Guaviare



Fuente. (Córdoba, 2021)

CONCLUSIONES

- Con base en el porcentaje del IRCA, se puede establecer el nivel de riesgo para el consumo humano, dando la posibilidad de generar alertas tempranas, alerta sobre riesgos, eventos o situaciones de emergencia para la salud de la población derivados de la calidad del agua usada para consumo humano y así el municipio poder establecer acciones de prevención dirigidas a los prestadores, autoridades sanitarias, así como a otras autoridades y órganos de control, sobre qué hacer dependiendo de la clasificación del nivel de riesgo, para mantener o mejorar la calidad del agua.
- Respecto a las bases de datos oficiales encontradas para Colombia, los informes nacionales de la calidad del agua para consumo humano resultó ser la fuente principal de información con respecto a los IRCA. Mientras que los Planes de Desarrollo Municipal de Miraflores solamente proporciona cifras y gráficas con datos que no coinciden con la información de los informes nacionales, sin permitir hacer un mayor detalle sobre la información base. Miraflores para los periodos del 2007 al 2009 se distribuyó agua en el nivel de inviable sanitariamente lo que indica graves deficiencias en la calidad del agua distribuida en este municipio y evidenciaba la necesidad de llevar a cabo acciones inmediatas para contrarrestar los peligros del consumo. Tan solo en el 2011 el IRCA obtuvo un valor de cero, en el 2017 y 2020 el IRCA no fue cero pero se mantuvo en el rango de sin riesgo.
- La mayoría de información encontrada para las Enfermedades Diarreicas Agudas está centralizada y corresponde a los valores generales del departamento del Guaviare, además de ello la falta de información hace más difícil relacionar ambos resultados del IRCA y las EDA puesto que el uso de promedios o datos generalizados logra distorsionar la información, además la mayoría de valores reflejan condiciones de zonas urbanas y de mayor concentración demográfica, subestimando los datos de áreas rurales, lo que podría llegar a incidir en los datos de la tasa de morbilidad y generar una controversia en la información. Según los planes de desarrollo territorial la tasa de morbilidad por cada 100.000 habitantes para el 2009 fue de 651, en el 2010 fue de 2423.0 y para el 2011 llego a 1449.0. Durante el periodo del 2015 y 2017, paso de una tasa de 5940 por 100.000

menores de 5 años con un IRCA del 100% (Por no presentar Datos) a 8770 por 100.000 habitantes en el 2017 con un IRCA de 2,33 Sin Riesgo, datos que no concuerdan puesto que para el 2017 el agua se consideró apta para el consumo humano pero aun así presento una mayor tasa de EDA que el 2015, año en la cual el municipio no presento datos al Sistema de SIVICAP.

- La calidad del agua según los informes Nacionales y municipales ha mejorado en el municipio de Miraflores, pero la deficiencia en las instalaciones para la prestación de servicio ha causado afectaciones a la población en cuanto a las EDA. La debilidad institucional no ha permitido que se promueva y prevenga los eventos de salud pública del Municipio. Esto muestra que existe una debilidad en el sector y una falta de interés de los mandatarios de turno en mejorar la calidad del agua para consumo humano que permita disminuir las enfermedades transmitidas por el agua ya que este tipo de enfermedades pueden ser prevenibles en su totalidad.
- Las limitaciones identificadas en la presente monografía fueron la falta de accesibilidad a información municipal en cuanto a la información de las enfermedades diarreicas agudas ya que se envió un oficio al Instituto Nacional De La Salud, pero no se suministró la información.

BIBLIOGRAFÍA

- Abreu, J. M., Durruthy, M. I., Martínez, A. P., Hernández, E. C., & Barrera, O. S. (2014). Salud ambiental, evolución histórica conceptual y principales áreas básicas. *Cubana de Salud Pública*, 40(4), 403-411. Recuperado el 3 de Mayo de 2021, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-34662014000400014
- Alcaldía Municipal de Miraflores Guaviare. (2020). *Plan de Desarrollo Municipal del Municipio de Miraflores Guaviare*. Miraflores.
- Alcaldía Municipal Miraflores Guaviare. (2016). *Plan de Desarrollo Municipal 2016-2019*. Miraflores.
- Alfonso, E. P., & Bernal, D. H. (2019). La enfermedad diarreica aguda. *Revista Cubana de Pediatría*, 91(4). Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75312019000400001
- Altamirano, L. M. (2007). eflexiones sobre el trayecto salud-padecimiento-enfermedad-atención: una mirada socioantropológica. *Salud Pública de México*, 49(1), 63-70. Recuperado el 2 de Mayo de 2021, de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=10649109>
- Ávila, M. H., & Ponce, E. L. (2013). *Salud pública. Teoría y práctica*. Obtenido de Capítulo 5: Salud Ambiental: http://tie.inspvirtual.mx/recursos/fundamentosSP/riojas_Cap%2005_Lazcano.pdf
- Benavente, I. F., García, A. C., & Santos, A. H. (2018). Impacto de las enfermedades diarreicas agudas en América Latina. *Latinoamericana de Infectología Pediátrica*, 8-16. Obtenido de <https://www.medigraphic.com/pdfs/infectologia/lip-2018/lip181c.pdf>
- Cáceres, D. C., Estrada, E., DeAntonio, R., & Peláez, D. (2005). La enfermedad diarreica aguda: un reto para la salud pública en Colombia. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 17(1), 6-14. Obtenido de <https://www.scielo.org/article/rpsp/2005.v17n1/6-14/>
- Candelario, J. M., Egocheaga, R. H., Tanchiva, K. O., Luyo, M. C., & Noriega, C. C. (2011). *Manejo de la enfermedad diarreica aguda en niños hospitalizados en el Hospital III Grau EsSalud*. Obtenido de <http://www.scielo.org.pe/pdf/amp/v28n3/a04v28n3>
- Carbo, J. C., & Páez, N. M. (2017). La promoción de la salud: evolución y retos en América Latina. *MEDISAN*, 21(7), 926-932. Recuperado el 28 de Abril de 2021, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192017000700018&lng=es&tlng=es.
- Castiñeira, F. J. (1997). *Manual de Saúde Ambiental*. Santiago de Compostela, España: EDICIÓNS LEA. Obtenido de http://www.medioambienteysalud.com/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=754&Itemid=&lang=es

- Castro, M., Almeida, J., Ferrer, J., & Díaz, D. (28 de Octubre de 2014). Indicadores de la calidad del agua: evolución y tendencias a nivel global. *ingeniería Solidaria*, 10(17), 111-124. doi:<http://dx.doi.org/10.16925/in.v9i17.811>
- Celis, M. Y., González, L. M., Macana, P. E., & Carrero, S. H. (2018). Índice de riesgo de la calidad del agua para consumo humano en zonas urbanas del departamento de Boyacá, Colombia 2004-2013. *Revista Facultad Nacional de Salud*, 36(3).
- Contreras, M. Y., & González, K. A. (2013). EL ACCESO AL AGUA PARA CONSUMO HUMANO EN COLOMBIA. *Revista de Economía Institucional*, 15(29), 125-148. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=41929178007>
- Crovetto, M., & Vio del R, F. (Marzo de 2009). ANTECEDENTES INTERNACIONALES Y NACIONALES DE LA PROMOCIÓN DE SALUD EN CHILE: LECCIONES APRENDIDAS Y PROYECCIONES FUTURAS. *Revista Chilena de Nutricion*, 36(1), 32-45. Recuperado el 1 de Mayo de 2021, de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=46911435004>
- Flórez, I. D., Contreras, J. O., Sierra, J. M., Granados, C. M., Lozano, J. M., Lugo, L. H., . . . Sarmiento, F. (2015). Guía de Práctica Clínica de la enfermedad diarreica aguda en niños menores de 5 años. Diagnóstico y tratamiento. 48(2), 29-46. Obtenido de <https://www.elsevier.es/es-revista-pediatria-213-articulo-guia-practica-clinica-enfermedad-diarreica-S0120491215000075>
- FLOREZ, J. J., & DIAGAMA, F. F. (2020). *EVALUACIÓN DE FACTORES QUE INCIDEN EN LA CALIDAD DEL AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE VILLET A - CUNDINAMARCA*. Obtenido de <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/25045/1/TESIS%20FINAL.pdf>
- Instituto Nacional de Salud . (Diciembre de 2020). *Boletín de Vigilancia de La Calidad del Agua Para Consumo Humano*. Obtenido de <https://www.ins.gov.co/BibliotecaDigital/boletin-vigilancia-calidad-del-agua-diciembre-2020.pdf>
- Instituto Nacional de Salud. (2020). *SIVILAB - REPORTES SIVICAP*. Obtenido de <http://sivilab.ins.gov.co/SIVILAB/ReportesCG/ReportesSIVICAP?menuId=228>
- Marcos, F. V. (2005). LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL COMO FACTOR DETERMINANTE DE LA SALUD. *Esp Salud Pública*, 79(2), 117-127.
- MARES, M. O. (Junio de 2013). *SALUD AMBIENTAL: ESTADO DEL ARTE Y PROPUESTA DE UN MODELO DE COMUNICACIÓN Y EDUCACIÓN*. Recuperado el 2 de Mayo de 2021
- Mengelberg, E. G. (2009). Recorrido Historico del Concepto de Salud y Calidad de Vida a través de los Documentos de la OMS. *TOG*, 6(9), 1-10. Recuperado el 1 de Mayo de 2021, de <http://www.revistatog.com/num9/pdfs/original2.pdf>

- Ministerio de Medio Ambiente . (2007). *Resolucion 2115 del 2007*. Obtenido de https://www.minambiente.gov.co/images/GestionIntegraldelRecursoHidrico/pdf/Legisla%C3%B3n_del_agua/Resoluci%C3%B3n_2115.pdf
- Ministerio de Salud . (2012). *Dimension de la Salud Ambiental*. Obtenido de <https://www.minsalud.gov.co/plandecenal/Documents/dimensiones/dimension-saludambiental.pdf>
- Ministerio de Salud . (2021). *Agua para consumo humano*. Obtenido de <https://www.minsalud.gov.co/salud/publica/ambiental/Paginas/agua-para-consumo-humano.aspx>
- Ministerio de Salud y Proteccion Social. (2013). *Informe Nacional Calidad de Agua para Consumo Humano, Julio de 2007 – Diciembre de 2011*. Obtenido de <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/SA/Informe-Nacional-Calidad-Agua-2007-2011.pdf>
- Ministerio de Salud y Proteccion Social. (2018). *Informe Nacional de Calidad del Agua para Consumo Humano 2016*. Obtenido de <https://www.circuloperiodistasdebogota.org/wp-content/uploads/2019/03/INFORME-INCA-AGUA.pdf>
- Ministerio de Salud y Proteccion Social. (2019). *Informe Nacional de la Calidad del Agua Para Consumo Humano 2017*. Obtenido de <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/SA/calidad-del-agua-inca-2017.pdf>
- Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. (2020). *Estado de la Vigilancia de la Calidad del Agua para el Consumo Humano en Colombia 2018*. Obtenido de <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/SA/inca-2018.pdf>
- Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. (2020). *Informe Nacional de Calidad del Agua para Consumo Humano 2019*. Obtenido de <https://www.minvivienda.gov.co/sites/default/files/documentos/inca-2019-anexos.pdf>
- Minsiterio de Salud y Proteccion Social. (2014). *INFORME NACIONAL DE LA CALIDAD DEL AGUA PARA CONSUMO HUMANO 2013*. Obtenido de <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/SA/informe-nacional-de-la-calidad-del-agua-para-consumo-humano-ano-2013-con-base-en-el-irca.pdf>
- Miranda, J. P., Ubaque, C. A., & Ubaque, J. C. (2016). Enfermedades transmitidas por el agua y saneamiento básico en Colombia. *Salud Publica*, 18(5), 738-745. doi:<http://dx.doi.org/10.15446/rsap.v18n5.54869>
- Moreno, L. D., Reyes, C. M., & Pérez, A. S. (2005). La salud y la promoción de la salud: una aproximación a su desarrollo histórico y social. *Cienc. Salud*, 3(1), 62-77. Recuperado el 2 de Mayo de 2021, de <http://www.scielo.org.co/pdf/recis/v3n1/v3n1a7.pdf>

- OMS. (2006). *AMBIENTES SALUDABLES Y PREVENCION DE ENFERMEDADES: Hacia una estimación de la carga de morbilidad atribuible al medio ambiente*. Obtenido de http://www.who.int/quantifying_ehimpacts/publications/preventingdisease/en/
- OPS. (2000). *La salud y el ambiente en el Desarrollo Sostenible*. Recuperado el 25 de Abril de 2021, de <https://www1.paho.org/hq/dmdocuments/salud-ambiente-desarrollo-sostenible2000.pdf>
- Pedroza, J. M. (2009). *Gestión ambiental del agua en Colombia: Instituciones y debates contemporáneos*. Obtenido de <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/724/eam43.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Rodriguez, C. A., & Barrera, E. A. (2017). Determinacion del Indice de Calidad de Agua para el Sector Occidental del Humedal Torca- Guaymaral empleando las Metodologias UWQI Y CWQI. *Produccion Mas Limpia*, 12(2), 35-49.
- SIVICAP. (2012). *ESTADO DE LA VIGILANCIA DE LA CALIDAD DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO*. Obtenido de <https://studylib.es/doc/8460989/estado-de-la-vigilancia-de-la-calidad-de-agua-para-consum...>
- Tobón, S. R., Cadavid, R. M., & Builes, L. A. (15 de Febrero de 2017). Patógenos e indicadores microbiológicos de calidad del agua para consumo humano. *Fac. Nac. Salud Pública*, 35(2), 236-247. doi:10.17533/udea.rfnsp.v35n2a08
- WHO. (2006). *Definition of environmental health*. Recuperado el 2 de Mayo de 2021, de <http://www.who.int/phe/en/>
- Yassi, A., Kjellström, T., Kok, T. d., & Guidotti, T. L. (2002). *Salud Ambiental Básica* (Primera ed.). (O. R. Caribe, Ed.) México D.F., México. Recuperado el 25 de Abril de 2021