

ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS PARA FOMENTAR LA SALUD AMBIENTAL EN PERSPECTIVA DE LA CALIDAD DEL AGUA EN UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA

Pedagogical strategies to promote environmental health from the perspective of water quality in an educational institution.

HERRERA, Mary¹

CARRILLO, Alejandra²

Recibido |12-11-2020|Aceptado |15-12-2020|

Resumen

El estudio tiene como objetivo diseñar estrategias pedagógicas para el fortalecimiento de la salud ambiental en perspectiva de la calidad del agua en la comunidad educativa. La investigación es cualitativa de nivel explicativo, con un diseño de investigación acción, se aplicaron cinco instrumentos de recolección de información; matriz de análisis documental, bitácora de observación, análisis sobre datos estadísticos, grupos focales y entrevistas. Dentro de los resultados evidenciamos que la institución educativa Guillermo Álvarez presenta un alto grado de vulnerabilidad respecto a las garantías de acceso de agua bajo condiciones mínimas de calidad que ofrece el municipio donde esta se encuentra, lo que representa un riesgo significativo para la comunidad en general; que desde la percepción de la población y su caracterización frente al uso y tratamiento del agua esta se da bajo márgenes muy bajos de salubridad.

Palabras clave: Agua, Calidad, Educandos, IRCA.

Abstract

The study aims to design pedagogical strategies for strengthening environmental health in perspective of water quality in the educational community. The research is qualitative at an explanatory level, it arises from the socio-critical paradigmatic postulate and its research design is action research, five information gathering instruments were applied; matrix of documentary analysis, observation log, analysis of statistical data, focus groups and interviews. Among the results, we show that the Guillermo Álvarez educational institution presents a high degree of vulnerability with respect to the guarantees of access to water under minimum quality conditions offered by the municipality where it is located, which represents a significant risk for the community in general; that from the perception of the population and its characterization regarding the use and treatment of water, this occurs under very low margins of sanitation.

Keywords: Water, Quality, Learners, IRCA.

¹ Especialista en Pedagogía Ambiental, Docente de Aula, Institución Etnoeducativa Departamental Guillermo Álvarez. macruhelo14@gmail.com

²Especialista en Pedagogía Ambiental, Docente de Área, Institución Etnoeducativa Departamental Guillermo Álvarez. julianaavila0126@gmail.com

I. Introducción

El agua es un elemento fundamental para la salud, la vida y la seguridad alimentaria, tanto así que se ha considerado como un derecho de la humanidad vital para garantizar otros derechos como es la vida y la salud. Los habitantes del corregimiento de Guamachito, vienen utilizando para el consumo y desarrollo de sus actividades domésticas, el agua de pozos artesanales y/o de la acequia, localizada aproximadamente a unos 830 metros de distancia del casco del corregimiento, agua que proviene del río Tucurinca, que sirve como canal de riego a las plantaciones de palmas africanas, cultivos transitorios, lavaderos de ropa por la mayoría de los habitantes del sector y suministro para el trabajo de la minería ilegal. Estos aspectos han impulsado al desarrollo de este proyecto de investigación y sobre todo si las Instituciones Educativas son escenarios de encuentros de todas las problemáticas sociales, económicas y políticas que afectan e impactan a la comunidad en general y mayormente a los estudiantes de la escuela, el objetivo es crear conciencia en los habitantes del pueblo a través de la población infantil por medio de una intervención activa y participativa, implementando como metodología la IAP (Investigación acción participativa) para la transformación de una salud ambiental en perspectiva de la calidad del agua, el entorno y el desarrollo integral de los niños (Yáñez y Camarena, 2019; Guerra, et al., 2020).

Desde el contexto internacional las disposiciones normativas frente al acceso libre al agua potable y de calidad han estado respaldadas por documentos maestros de leyes generales del comité de derechos económicos sociales y culturales promovidos por Naciones Unidas; en particular en la resolución de observaciones generales del 20 de enero de 2003, respaldadas siete años después en el Acto Resolutivo 64/292 de 2010 (PNUD, 2014). En el contexto nacional el tema de la calidad del agua no presenta un panorama distinto. Según el Ministerio de Salud existen en la actualidad alrededor de 2.500 afluentes en estado de afectación por contaminación y más de 900 afluentes en riesgo de incidencia por contaminación química derivada de los procesos de ganadería extensiva (Ministerio de Salud, 2019). Desde este panorama se entiende que el problema del agua responde a una falla estructural en el proceso de control y seguimiento a los afluentes que se toman para el acopio, procesamiento y tratamiento de agua potable.

Al revisar los resultados de seguimiento del Instituto Nacional de Salud [INS] en su Sistema de Vigilancia de la Calidad del Agua [SIVICAP] se evidencia que con relación a los índices del 2018 los índices de calidad del agua presentan mayor grado de vulnerabilidad en los territorios que están ubicados en zonas rurales, lo que constituye una dificultad mayor puesto que las zonas con mayor nivel de riesgo son aquellos territorios en los que se es más difícil acceso. La institución Guillermo Álvarez se encuentra ubicada en zona rural del departamento del Magdalena, bajo condiciones de vulnerabilidad asistencial del servicio de agua potable al no contar con un sistema de abastecimiento de agua. La dinámica social del consumo de agua derivada de los afluentes de la quebrada Santa Marta, que en su curso es afectada por el abuso de químicos de las fincas de cultivos de banano y palma de aceite. Vertimientos que no presentan ningún tipo de control y seguimiento por parte de las entidades control (SIVICAP, 2018).

Los índices de desempeño académico en pruebas de estado en niveles de educación básica primaria y secundaria, del municipio de Zona Bananera y en particular del corregimiento de Guamachito, presentan resultados insuficientes, en particular los asociados al desarrollo de competencias ciudadanas. Es a partir de esta realidad que surge la preocupación por investigar los factores exógenos que podrían ser vinculantes a este fenómeno. Las condiciones de salubridad, desde el consumo del agua es uno de estos factores. Sumado a ello, la institución no cuenta con un sistema de tratamiento que supla las necesidades inmediatas de la población estudiantil. Desde esta perspectiva se aborda la pregunta: ¿Podrían las estrategias pedagógicas fortalecer la salud ambiental en perspectiva de la calidad del agua en la comunidad educativa de la IEDR Guillermo Álvarez de Guamachito-Zona Bananera?

II. Fundamentación Teórica

Desde la fundamentación teórica, Ávila y Cortes (2017) afirma, que las estrategias de aprendizaje promueven actitudes favorables hacia el cuidado del agua, genera actitudes de cuidado del agua a través de estrategias de aprendizaje, afirma, que los procesos educativos ayudan a formar conciencia de las cosas que los rodean. Se apoya en la premisa de la UNESCO (1978) donde indica que “muchas actividades humanas se desarrollan de forma colectiva que pueden tener consecuencias graves e irreversible para la humanidad entera” (p. 42) por lo tanto es importante transformar las conductas de las personas, iniciando con los jóvenes y niños ya que son la proyección del futuro. Esta perspectiva se aplica desde las estrategias de aprendizaje tipo ABP (Aprendizaje Basado en Problemas) lo que podría prospectar resultados favorables en cuanto a la actitud y comportamiento frente al cuidado del agua.

Para Rancich, et., al. (2017), Las categorías de aprendizaje asociadas a factores del contexto pueden modificar ciertas conductas y creencias en los niños y jóvenes con respecto al agua que consumen, soportados en los resultados de una investigación de campo, evidenciaron que, al modificar la conducta, en pro al buen manejo del agua, de 30 niños, trece estudiantes mejoraron sus conductas sobre el manejo del agua, el resto tenía unas creencias correctas, pero conductas no coherentes a sus buenos conceptos. Desde la perspectiva de la Organización Mundial de la Salud (OMS), los aspectos medioambientales que pueden llegar a afectar las condiciones de salubridad de la población en general son denominados como salud ambiental. Esta se describe desde sus componentes físicos, químicos y los atenuantes a su incidencia microbiológica. Por ello desde la OMS se prescribe la necesidad de que los gobiernos establezcan mediciones periódicas de sus afluentes y garanticen las condiciones mínimas de calidad del agua (Cabarcas y Medina, 2019).

De la Garza (1997) concibe la salud ambiental de la siguiente manera: “Se entiende como salud ambiental aquella parte de las ciencias ambientales que se ocupa de los riesgos y efectos que para la salud humana representan el medio que habita” (p. 6) La anterior teoría explica un poco más puntual que la salud ambiental tiene que ver con los riesgos que se encuentran en el medio y que de una u otra forma es causado por el mismo hombre.

Para Pnuma (2007), el agua se ha convertido en un elemento que al no garantizarse su acceso genera desagregación social, particularmente con los grupos poblacionales en mayor grado de vulnerabilidad, comunidades pobres, indígenas y zonas de bajo control social por parte del Estado. En el caso de esta investigación Guamachito es un corregimiento de estrato 1 que se encuentra en zona rural, una zona careciente de acueducto y alcantarillado por lo tanto se convierte en uno de estos grupos vulnerables en el acceso al agua potable. Por su parte Camargo y Alonso (2007) afirman que el mayor riesgo para los afluentes de agua radica en su grado de afectación por contaminación de tipo biológico, condicionantes físicos y la afectación derivada los vertimientos químicos.

Por ello, desde la educación se interviene con estrategias pedagógicas que ayuden a modificar actitudes de los estudiantes y la comunidad educativa en general con respecto al cuidado del agua de su propia localidad. Chalco (2012) dijo que la educación ambiental es necesaria la modificación de actitudes, en estos tiempos donde se presenta un incremento considerable del deterioro del ambiente, lo cual amenaza con la vida en todos los niveles en el planeta. Por esta razón la implementación de la Educación Ambiental es la meta para poder cambiar la situación ambiental que se está viviendo.

III. Metodología

La investigación es de enfoque cualitativa en un nivel explicativo. Al respecto Martínez (2004), afirma que lo explicativo, responde a la manera como se describen las vivencias prácticas en la investigación y dentro de su propio contexto.

Esta investigación se plantea desde el postulado paradigmático sociocrítico, este modelo de pensamiento que tiene su origen en la escuela de teoría crítica de la escuela de Frankfurt y cuyo mayor exponente en términos generales desde los fundamentos de la investigación social fueron Habermas (2001) y Adorno (1995). En el contexto educativo se entiende como las condiciones interpretativas que tiene el fenómeno más allá de su mera estructura empírica. Desde esta perspectiva se entiende lo sociocrítico como una lectura de la realidad de modo racional (Arnal, Rincón y Latorre, 1992).

Para esta investigación se escogió el diseño de investigación - Acción. Martínez (2011), expresa que este tipo de investigación fue configurándose fundamentalmente como una metodología para el estudio de la realidad social. Por su parte Borda afirma que la investigación acción-participación, sin perder el rigor y valor de cientificidad permite la observancia y contrastación entre el fenómeno y la participación vinculante de los mismos agentes que son observados. Esta condición obliga a construir procedimentalmente fases en la indagación que salvaguarden el orden ético de la investigación (Lopera, 2012). El nivel de investigación será explicativo, ya que la intención de esta investigación es llegar al porqué de la problemática que se vive en la comunidad de Guamachito y de esta manera saber cómo intervenir para lograr una transformación cultural en sus hábitos ambientales. Lo explicativo es una proyección conceptual del campo de intervención, permite transponer la realidad en términos de categorías las características de un fenómeno para alcanzar un nivel de comprensión ajustado a los conceptos teóricos ya instaurados en la problemática de investigación y sustentadas en antecedentes de investigación (Galeano, 2020).

Los grupos de interés vinculados al proceso de observación y recolección de información para el desarrollo del proyecto son; estudiantes de la institución Etnoeducativa Guillermo Álvarez, padres de familia y líderes comunitarios del municipio de Guamachito. Población en estratos socioeconómicos 0, 1 y 2, con una pobreza multidimensional del 18% y una pobreza monetaria del 27% (López et al., 2020).

Tabla 1.

Población

Población educativa	Total	Grupos de interés
Estudiantes de la Institución Etnoeducativa Guillermo Álvarez	426 estudiantes	Grupo focal Por conveniencia
Población Guamachito	3500 Habitantes	Focalizados por roll seleccionado por conveniencia

Fuente: Construcción propia

Tabla 2

Matriz de Objetivos vs categorías

Objetivos Específicos	Categorías	Subcategorías
	Índice de Riesgo para la Calidad del Agua Potable [IRCA] en el corregimiento de Guamachito	<ul style="list-style-type: none"> • Color Aparente del agua • Turbiedad del agua para consumo • Índice PH • Índice de Alcalinidad • Índice de Cloruros • Índice de Durezas totales



<ul style="list-style-type: none"> •Determinar la calidad del agua en sus condiciones físico-químico y microbiológico que permitan identificar el estado del agua que consumen en el corregimiento de Guamachito. 	<p>Soportes normativos documental relacionado con la calidad del agua en el corregimiento de Guamachito</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Índices de Sulfatos totales • Coliformes Totales • presencia de E-colis • Constitución política de Colombia • Política Nacional de Educación Ambiental. Sector educativo • Decreto 2811 de 1974 • Decreto 1337 de 1978 • Decreto 1743 de 1994 • Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales • Lineamientos Curriculares de Ciencias Sociales • Estándares de Competencias de Ciencias Naturales • Plan de estudio de Ciencias Naturales • Autoridad Ambiental [CORPAMAG] • Los Objetivos de Desarrollo Sostenible: Objetivo 6: Agua limpia y saneamiento • Importancia del agua
<ul style="list-style-type: none"> •Identificar el nivel de percepción de la comunidad de Guamachito sobre la salud ambiental en perspectiva del agua. 	<p>Percepción de la Calidad del agua en el corregimiento de Guamachito</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Condiciones de abastecimiento del agua • Percepción de las condiciones Físicas, químicas y microbiológicas del agua • Métodos de almacenamiento del agua • Métodos de purificación del agua • Enfermedades vehiculadas por agua • Atención médica por enfermedades Vehiculadas por Agua • Enfermedades vehiculadas por agua en la institución educativa • Ausencias en la institución por enfermedades asociadas vehiculadas por agua • Nivel de desempeño de los estudiantes • Condiciones fitosanitarias en la institución educativa • Programas académicos relacionados con educación ambiental
<ul style="list-style-type: none"> •Establecer el impacto de la calidad del agua en el desempeño académico de los estudiantes de la IEDR Guillermo Álvarez de Guamachito-Zona Bananera. 	<p>Calidad del agua en la institución objeto de estudio</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Características técnicas • población objeto • Contenidos • validación de los contenidos
<ul style="list-style-type: none"> •Diseñar estrategias pedagógicas para sensibilizar y educar a la comunidad en general, sobre la importancia de la salud ambiental en perspectiva del agua. 	<p>Plataforma de divulgación App</p>	

Fuente: Construcción propia

Para la realización de la investigación se proponen los siguientes instrumentos y técnicas como la observación, Análisis documental de la base de datos SIVICAP; IRCA y ASIS Departamental y grupos focales bajo el rol de estudiantes, líderes comunitarios y padres de familia, por último, se aplicó una entrevista a docentes de la institución objeto de estudio. En un primer momento se realizó un análisis documental que permitió contextualizar, desde el marco normativo, conceptual y regulatorio las categorías asociadas a la calidad del agua, posteriormente se analizaron los resultados del sistema de vigilancia de la calidad del agua potable (SIVICAP) desde su índice de riesgo de la calidad del agua (IRCA)

luego se crearon grupos focales con estudiantes, padres de familia y líderes comunitarios. En un último momento se aplicó una entrevista a docentes en la que manifestaban las condiciones del tratamiento y consumo del agua.

IV. Resultados

Análisis documental

Antes de presentar las características del agua en sus condiciones físicas, químicas y microbiológicas se realizó un análisis documental desde una matriz general de análisis, en ella se distinguieron las proposiciones asociadas al objeto de estudio y se valoraron si existía relación con los objetivos propuestos en esta investigación. El tipo de enfoque del análisis fue de tipo hermenéutico, en el que se describían las coincidencias e interpretaciones de los enunciados textuales de los documentos analizados. En una primera instancia se enlistan los documentos analizados y se indican proposiciones asociadas a las categorías de estudio, luego se describen los análisis de cada documento.

Tabla 3.

Resultado matriz documental

Documentos	Relación directa con categoría de estudio
Constitución política de Colombia [CPC] Política Nacional de Educación Ambiental. Sector educativo [PNEASE]	[NO SE PRESENTAN RELACIONES DIRECTAS CON LA CATEGORIA DE ESTUDIO] [NO SE PRESENTAN RELACIONES DIRECTAS CON LA CATEGORIA DE ESTUDIO] [NO SE PRESENTAN RELACIONES DIRECTAS CON LA CATEGORIA DE ESTUDIO]
Ley General de Educación (115) [LGE]	[SE PRESENTAN RELACIONES DIRECTAS CON LA CATEGORIA DE ESTUDIO]
Decreto 2811 de 1974	[NO SE PRESENTAN RELACIONES DIRECTAS CON LA CATEGORIA DE ESTUDIO]
Decreto 1337 de 1978	[NO SE PRESENTAN RELACIONES DIRECTAS CON LA CATEGORIA DE ESTUDIO]
Decreto 1743 de 1994(PRAES) Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales [LCCN]	[SE PRESENTAN RELACIONES DIRECTAS CON LA CATEGORIA DE ESTUDIO]
Lineamientos Curriculares de Ciencias Sociales [LCCS]	[SE PRESENTAN RELACIONES DIRECTAS CON LA CATEGORIA DE ESTUDIO]
Estándares de Competencias de Ciencias Naturales [ECCN]	[SE PRESENTAN RELACIONES DIRECTAS CON LA CATEGORIA DE ESTUDIO]
Estándares de competencias de Ciencias Sociales [ECCS]	[SE PRESENTAN RELACIONES DIRECTAS CON LA CATEGORIA DE ESTUDIO]
Plan de estudio de Ciencias Naturales [PECN] Disposiciones educativas de la autoridad ambiental donde se encuentra ubicada la Institución Educativa [CORPAMAG]. Los Objetivos de Desarrollo Sostenible: Objetivo 6: Agua limpia y saneamiento [ODS6]	[NO SE PRESENTAN RELACIONES DIRECTAS CON LA CATEGORIA DE ESTUDIO] [SE PRESENTAN RELACIONES DIRECTAS CON LA CATEGORIA DE ESTUDIO]

Fuente: Construcción propia

Decreto 2811 de 1974: El decreto 2811 de 1974. Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente. Es un documento contundente en relación a las categorías de estudio. Establece las condiciones de clasificación del agua mediante análisis físico, químico y biológico. Establece la necesidad de controles respecto al uso del agua y las condiciones de su abastecimiento. Reconoce la necesidad de protección primaria de fuentes receptoras de agua, así como su control frente al vertimiento de residuos. Como también el control de la calidad del agua que se consume.

Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales [LCCN]: Los lineamientos presentan un énfasis marcado por la creación de pedagogía asociadas a la educación ambiental, es decir que no se prescribe sólo como una sucesión de contenidos temáticos, sino que se sugiere que esté transversal en las dinámicas de la acción educativa en general. Este aspecto de transversalidad en el currículo es importante puesto que permite la formulación de estrategias pedagógicas ambientales en integración con el área de ciencias sociales. Esto permite interpretar que las ciencias naturales están directamente relacionadas a las condiciones ambientales y por ende a las categorías de estudio de esta investigación.

Lineamientos Curriculares de Ciencias Sociales [LCCS]: Al revisar los lineamientos del área de sociales se denota que están contruidos desde el enfoque del pensamiento crítico, en el que se relacionan las condiciones del ser humano y la relación con su contexto social. Desde los lineamientos “Desarrollo compromisos personales y sociales” se reconoce la necesidad de generar una mentalidad crítica frente al uso de los recursos naturales, en particular el agua. Además, se identifican las problemáticas sociales que conllevan a ciclos de contaminación cada vez más crecientes.

Estándares de Competencias de Ciencias Naturales [ECCN]: Dentro de los estándares de competencias en ciencias naturales se encontraron dos; uno que se asocia directamente con la identificación del entorno ambiental, en general y el agua en particular, y otro estándar sobre la capacidad que deben tener los estudiantes para explicar las adaptaciones al contexto ambiental y su círculo vital.

Estándares de competencias de Ciencias Sociales [ECCS]: En concordancia con los lineamientos en ciencias sociales, los estándares buscan el desarrollo de competencias desde el pensamiento crítico que hagan de los estudiantes personas que reconocen las necesidades de cuidar el medio ambiente, además de conocer las interacciones que rondan las acciones ambientales y cómo estas, pueden impactar a las comunidades desde lo social y desde lo económico. También se incorpora el componente tecnológico para el control y seguimiento de las condiciones ambientales que tienen mayor repercusión en nuestro contexto social.

Disposiciones educativas de la autoridad ambiental donde se encuentra ubicada la Institución Educativa [CORPAMAG]: En el contexto de la autoridad ambiental del territorio se asocian las disposiciones la Corporación Autónoma Regional [CORPAMAG] la entidad encargada de garantizar las condiciones ambientales en el departamento del Magdalena. Desde esta corporación identificamos las acciones de alienar, en el contexto educación; los Comités Técnicos Interinstitucionales de Educación Ambiental [CIDEA], y los Proyectos Ambientales Escolares [PRAE]. La función de la entidad es la de garantizar en los territorios la incorporación de estas instancias para la gestión de la educación ambiental, sin embargo, no se dan lineamientos directamente asociados a las categorías de estudio.

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible: Objetivo 6: Agua limpia y saneamiento [ODS6]: Este objetivo, es entre los 17 en total, el que se alinea de modo directo con las categorías de estudio, puesto que busca que todos los estamentos gubernamentales y organizaciones no gubernamentales promuevan acciones concretas para la conservación de fuentes de captación de agua limpia, desarrollo de una higiene del consumo de agua y políticas claras para combatir enfermedades vehiculadas por agua.

Aunque pareciese que los documentos públicos, normatividad y lineamientos generales asociados al sector salud, agregan aspectos asociados a la importancia de la calidad del agua y las implicaciones de su consumo en la salud pública y cómo esta condición afecta los procesos de aprendizaje, lo que muestra el análisis documental es que de modo directo en algunos aspectos no está descrito. Este hallazgo es significativo puesto que se evidencia la necesidad de realizar una revisión sistemática a los lineamientos del sector educación en función de la calidad del agua, que permitan precisar disposiciones para generar acciones efectivas para la construcción de una pedagogía del agua.



Análisis de la calidad del agua

Con relación al desarrollo de la categoría “Índice de Riesgo para la Calidad del Agua Potable [IRCA] en el corregimiento de Guamachito, se presenta la indagación realizada sobre el Sistema de Vigilancia del índice de Calidad del Agua Potable bajo las siglas (SIVICAP). Este sistema de seguimiento está fundado en el Decreto 1575 de mayo 9 de 2007, la resolución 2115 de 2007, la resolución 811 de marzo 5 de 2008, actos legislativos por medio de la cual se establecen los parámetros para la vigilancia y el seguimiento de la calidad del agua a nivel nacional en zonas urbanas y rurales.

El SIVICAP establece un sistema de recolección de muestras departamentales y municipales para corroborar las condiciones de calidad del agua en sus distintas circunstancias, permite verificar las muestras en tres rangos según su calidad procedimental; no realizada, no aceptadas por procedimiento y aceptadas, en el departamento del Magdalena el número de muestras por año desde el 2016 al 2018 indica una participación del 100% de los municipios con un número significativo de muestras, con un promedio de 1273 muestras anuales. Un dato importante es que existen diferencias altamente significativas entre el Índice de Riesgo de la Calidad del Agua, según sus siglas (IRCA), del sector urbano al rural, lo que muestra en el plano general del departamento del Magdalena una alta incidencia el riesgo de comunidades con alta población rural como es el caso del corregimiento de Guamachito jurisdicción del municipio de Zona Bananera (SIVICAP, 2016, 2017, 2018).

Tabla 4.

Número de muestras y nivel de riesgo IRCA 2016-2018 Magdalena

	2016	2017	2018
Número de muestras	1208	1323	1289
% Municipios	100%	100%	100%
IRCA Urbano	28,1	29,3	25,3
Nivel de Riesgo	Medio	Medio	Medio
IRCA Rural	54,2	40,5	58,3
Nivel de Riesgo	Alto	Alto	Alto

Fuente construcción propia desde índice IRCA 2018 (SIVICAP, 2016, 2017, 2018)

El SIVICAP como plataforma de apoyo para el IRCA establece unos parámetros de alertas para determinar los niveles de riesgo de la calidad del agua, ellos son importantes para entender que tan afectada puede estar una población al consumir el agua. Para la valoración de los índices de la calidad del agua se ha establecido la siguiente escala; en un rango de 0 a 5% se considera agua potable sin riesgo. En un rango del 5,1% al 14% la marcación del agua se da como riesgo bajo. En un rango de 14,1% a 35% el índice de riesgo es medio. Para un rango de 35,1% a 80% se estima un índice de riesgo alto. Y para el rango de 80,1% a 100% se declara calidad del agua no apta para el consumo (Briñez, Guarnizo y Arias, 2012).

Con la validación de la información del departamento del Magdalena se procedió a analizar el comportamiento de los municipios de la subregión norte; Santa Marta, Ciénaga, Zona Bananera, Fundación y Aracataca. Para exponer las condiciones del contexto cercano que atañen al corregimiento de Guamachito, se tomaron como referencia los valores promedio de los últimos tres años con información válida. Los aspectos que se describen responden a las tres condiciones que según la norma deben valorarse para el análisis de las muestras en campo; características físicas: color aparente y Turbiedad; características químicas: PH, alcalinidad total, cloruros y sulfatos; y las condiciones microbiológicas: coliformes totales y E-coli.

La tabla 5 muestra como la subregión norte del departamento del Magdalena presenta indicadores sobre niveles cercanos a los máximos de referencia, en lo que tiene que ver con

las características físicas, aunque las unidades están cercanas a los máximos de referencias permitidos en ningún caso lo exceden. La relación más comprometedoras es la del municipio de Ciénaga que presenta 0.40 unidades en relación al color aparente y 1.67 de turbiedad sobre un máximo permitido de 2. Seguido de Aracataca con 0.65 unidades en color aparente sobre 1,5 de referencia y 1 unidad en relación a la turbiedad. En un tercer lugar se evidencia el municipio de Zona Bananera con 0.50 unidades en color aparente y 1 unidad respecto a la turbiedad. En este caso podríamos decir que las condiciones de características físicas del agua respecto al color aparente y la turbiedad en la subregión norte del departamento del Magdalena están dentro de los rangos de referencia y podría ubicarse en la condición media. En lo que tiene que ver con las condiciones químicas del agua, se muestra que es el municipio de Zona Bananera el que presenta el peor desempeño en cuanto al PH, con 0.7 unidades, la alcalinidad total con 1.8 unidades, el índice de cloruros con 0.89 unidades y sin residuos de sulfato, indicando que en ningún caso se superan las unidades de referencias establecidas en el mismo sistema IRCA. Lo que indica que ni el municipio de Zona Bananera ni los demás municipios de la subregión norte del departamento del Magdalena presentan un índice medio respecto a las condiciones químicas del agua.

Tabla 5.

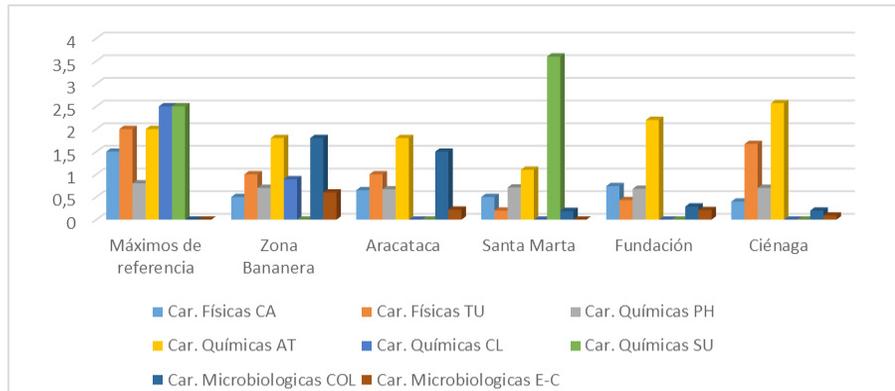
Características del agua en la Subregión Norte del Departamento del Magdalena

		Máximos de referencia	Zona Bananera	Aracataca	Santa Marta	Fundación	Ciénaga
Características Físicas							
Color aparente	CA	1,5	0,50	0,65	0,50	0,74	0,40
Turbiedad	TU	2	1,00	1,00	0,20	0,43	1,67
Características Químicas							
Ph	PH	0,8	0,70	0,67	0,71	0,68	0,70
Alcalinidad Total	AT	2	1,80	1,80	1,10	2,20	2,57
Cloruros	CL	2,5	0,89	0,00	0,00	0,00	0,00
Sulfatos	SU	2,5	0,00	0,00	3,60	0,00	0,00
Características microbiológicas							
Coliformes totales	COL	0 /100 cm3	1,80	1,50	0,19	0,29	0,20
E- Coli	E-C	0 /100 cm3	0,60	0,22	0,00	0,21	0,09

Fuente construcción propia desde índice IRCA 2018 (SIVICAP, 2016, 2017, 2018)

La siguiente figura ilustra, con relación a los máximos de referencia, el comportamiento de cada municipio de la Subregión Norte del departamento del Magdalena, en ella se evidencia cuáles son las dificultades que presentan respecto a la calidad del agua, es importante saber que, según SIVICAP (2019), el peso específico de cada factor es del 20% para las características físicas, 35% para las características químicas y un 45% para las características microbiológicas (Herrera y Pineda, 2015). Esto nos lleva a inferir que los marcadores más importantes se encuentran en el componente microbiológico y el componente químico. Dicho esto, podemos analizar que los municipios con mayor deterioro de las condiciones de la calidad del agua son, el municipio de Zona Bananera al presentar índices sobre los máximos de referencia en el factor con mayor peso específico, este municipio presenta un índice de riesgo entre alto e inviable, según el rango de riesgo del IRCA. En un segundo renglón tenemos el municipio de Aracataca con un alto índice en las condiciones microbiológicas y químicas y el municipio de Fundación, cuyo riesgo se asocia con la alta alcalinidad que se presenta en los reportes de análisis de muestras del sistema SIVICAP medido según los índices de riesgo del IRCA.

Figura 1.
Características del agua en la Subregión Norte del Departamento del Magdalena.



Fuente construcción propia desde índice IRCA 2018 (SIVICAP, 2016, 2017, 2018)

Referente al municipio en el que se sitúa el corregimiento de Guamachito, Zona Bananera, y desde el reporte del SIVICAP del período 2016-2018. Con un promedio de 49 muestras anuales bajo metodología aleatorio, de las cuales cinco (5) responden a muestras tomadas en dicho corregimiento, aspecto relevante, puesto que permite constatar la pertinencia del análisis de los resultados obtenido de la base de datos del SIVICAP (ver tabla 6).

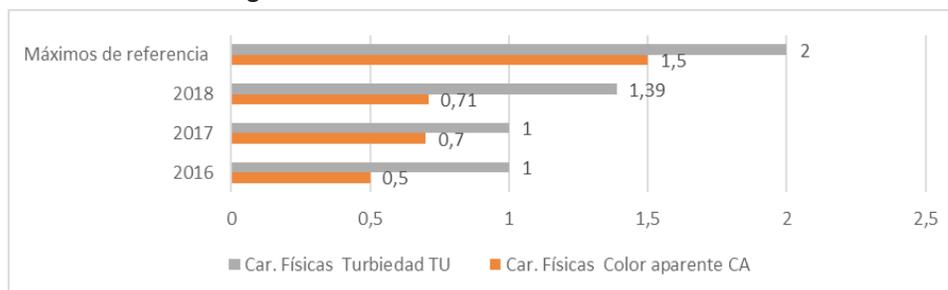
Tabla 6
Número de muestras Municipio/ Corregimiento

	Municipio – Zona Bananera	Corregimiento Guamachito
Número de Muestras 2016	50	5
Número de Muestras 2017	45	4
Número de Muestras 2018	52	5

Fuente: Construcción propia a partir de fuente SIVICAP (2016, 2017, 2018)

Al revisar lo concerniente a las muestras propias del municipio de Zona Bananera con relación a las características físicas del agua. Se evidencia que los factores del color aparente y la turbiedad han venido creciendo progresivamente desde el año 2016 al 2018, en relación con el color aparente el incremento es del 0,5 al 0,71 y en relación a la turbiedad pasó de 1 a 1,39. (Ver figura 2) Debe aclararse que, pese al incremento en detrimento de la calidad del agua, esta no sobrepasa los máximos de referencia. Aunque esto puede estar relacionado con los niveles de precipitación de lluvias tras el fenómeno de la niña que afectó los afluentes en los años 2016 y 2017, pero no explican el incremento del año 2018 donde la región caribe padeció una fuerte sequía (Monroy et al., 2018).

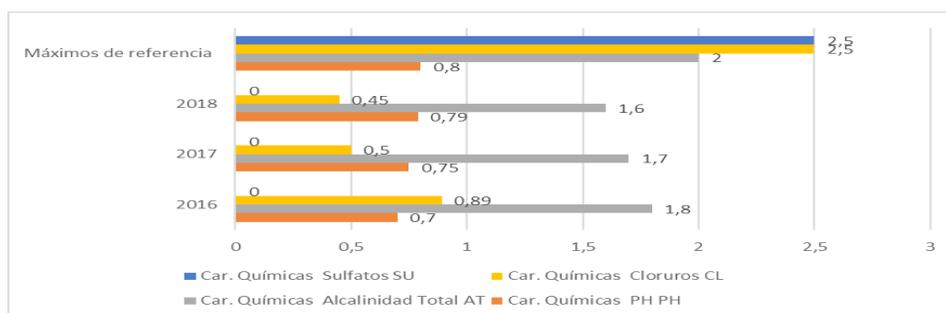
Figura 2.
Características Físicas del agua Zona Bananera 2016-2018



Fuente construcción propia desde índice IRCA 2018 (SIVICAP, 2016, 2017, 2018)

En relación con las características químicas se evidencia que el factor con mayor externalización es la alcalinidad que presenta un comportamiento descendente, sin embargo, este descenso no es lo suficientemente significativo, representando sólo en 0.2 unidades entre el año 2016 y el año 2018. Este aspecto es importante en la condición química del agua puesto que la alcalinidad representa la capacidad que tiene el agua para neutralizar la acidez o índice de acidez en el agua, esto permite mejorar las condiciones del agua, puesto que evita la descomposición de partículas en el agua, lo que por defecto desmejora su condición y calidad (Condori, 2020). Otro aspecto que marca un índice relevante en las muestras reportadas en el IRCA derivados del municipio objeto de estudio, es el facto PH, cuyo máximo de referencia es de 0,8 y las muestras se encuentran entre el 0.7 y 0.79 a una milésima del máximo de referencia. Esta condición representa un riesgo importante dentro de las características del agua, puesto que determina el nivel de oxígeno que presenta el agua, y un determinante de la acidez tolerable en al agua, máxime si se trata de agua que está potenciada para el consumo humano. Esto representa un riesgo significativo puesto que, al superar los máximos permitidos, categoriza la calidad del agua en inviable (Yucra, 2020).

Figura 3.
Características químicas del agua Zona Bananera 2016-2018

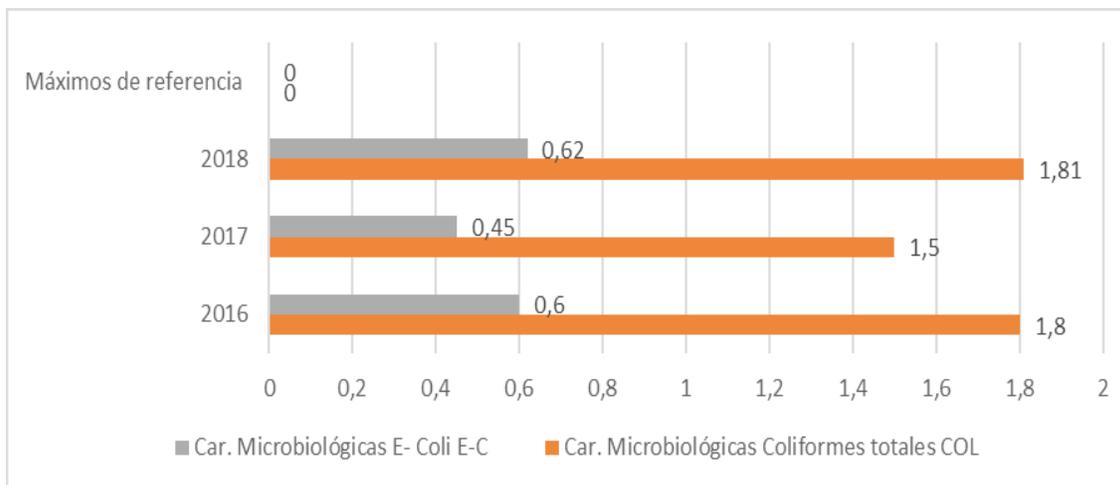


Fuente: construcción propia desde índice IRCA 2018 (SIVICAP, 2016, 2017, 2018)

Respecto a las condiciones microbiológicas del agua, se evidencia el riesgo latente más alto respecto a la calidad del agua y su afectación en el consumo humano. Aquí encontramos que no existen máximos de referencia puesto que la presencia mayor a cero de E-coli y coliformes totales, representa un riesgo para las condiciones de salubridad del agua (ver figura 4). En ambos factores de riesgo los índices están en condiciones desfavorables que elevan el riesgo de la calidad del agua a una categoría de alta. La Escherichia Coli es un tipo de bacteria con presencia en los intestinos de animales y seres humanos, su detección en las fuentes hídricas es un determinante de contaminación. La existencia de estas bacterias en el agua y su posterior consumo es identificada como uno de los factores de mayor índice de enfermedades vehiculadas por agua, asociadas a enfermedades diarreicas agudas, EDA según sus siglas (García e Iannacone, 2020).

Por otra parte, los coliformes totales son un grupo de bacterias comunes de características bioquímicas que representan un determinante de contaminación en aguas, que la inhabilitan para ser de consumo humano. Representan un mayor riesgo en la región norte de Colombia, en particular las zonas de alta humedad y temperaturas oscilantes entre 38° y 30° que son las condiciones propias de la mayoría de los municipios del departamento del Magdalena (Martínez, et al., 2020). La presencia de E-coli y coliformes totales puede verse asociada a la presencia de ganado pastoril en las fincas circundantes, y terrenos baldíos que se configura en las fuentes hídricas de la región.

Figura 4.
Características Microbiológicas del agua Zona Bananera 2016-2018



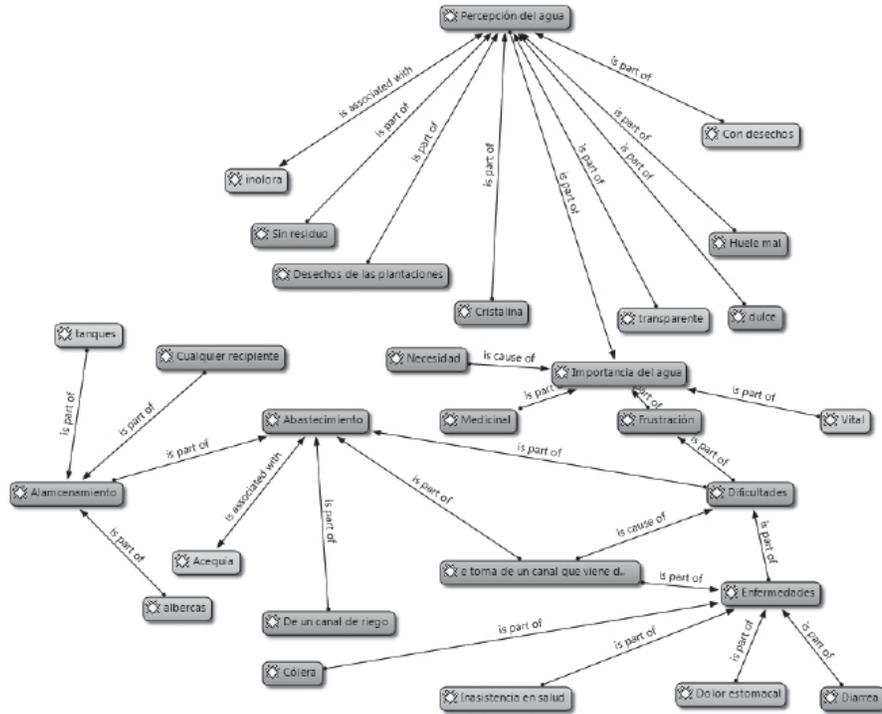
Fuente construcción propia desde índice IRCA 2018 (SIVICAP, 2016, 2017, 2018)

Percepción de la Calidad del agua

Para el levantamiento de la información en la comunidad objeto de estudio se procedió a definir tres grupos focales; “padres de familia” líderes comunitarios” y “estudiantes”, los grupos focales se realizaron vía streaming por medio de video conferencias que fueron grabadas, transcritas y analizadas en una matriz de grupos focales previamente validada por un juez experto. En la que se indagaban sobre seis subcategorías; importancia del agua, condiciones de abastecimiento, percepción de las condiciones físicas, químicas y microbiológicas, métodos de almacenamiento, métodos de purificación y las enfermedades que la población relaciona con el consumo del agua. Esta matriz de grupos focales categoriza las proposiciones inductivas de las voces hablantes de los individuos; es decir, se clasifican los marcadores más importantes del discurso en lo que dicen literalmente para extraer lo más relevante de sus ideas. Esto permitió simplificar el análisis de los individuos en función de lo que pensaban desde sus distintos roles, padres de familia, líderes comunitarios y estudiantes de la institución objeto de estudio, esta información se procesó en el software Atlas.ti versión 7.1., en el que se cotejaron los resultados de las proposiciones inductivas para crear redes semánticas que relacionan la información para mejor comprensión del fenómeno.

Al diseñar la red semántica de padres de familia se encontró que existe recurrencia en los conceptos con mayor densidad, entendida como las subcategorías que tienen mayor interacción en relación con las categorías madres (estas están marcadas por colores entre más tiende al azul más densa y mientras más tiende al verde menos densa) así las subcategorías: “vital”, “acequia”, “tanque”, “con desechos” y “dolor estomacal” son las de mayor densidad y están directamente asociadas a la percepción del agua, sus condiciones de almacenamiento, abastecimiento, importancia del agua y sus enfermedades asociadas.

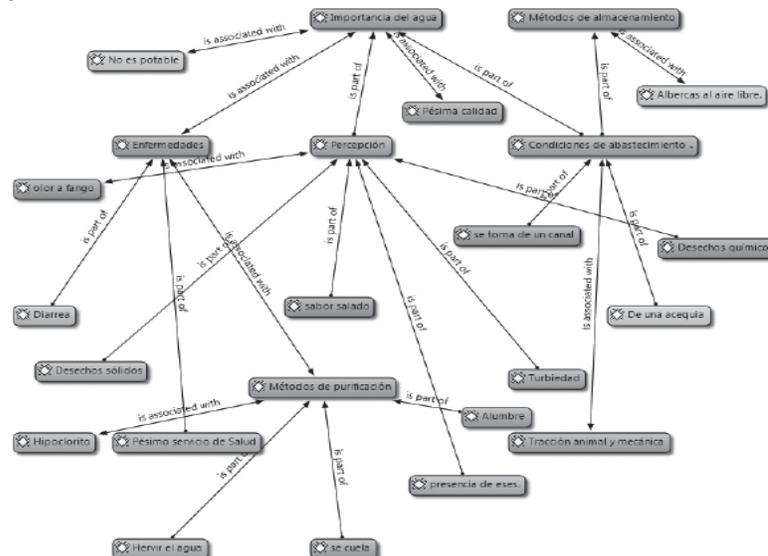
Figura 5
Red semántica de grupo focal “padres de familia”.



Fuente: Construcción propia desde Atlas.ti v.7.1

Al construir la red semántica de los líderes comunitarios, las categorías que mayormente tienen interacción son: “percepción de las características del agua”, “importancia del agua” y “condiciones de purificación”. Dentro de las subcategorías encontramos que condición de agua no potable, el abastecimiento de la acequia Santa Marta, el almacenamiento en albercas al aire libre y los padecimientos por diarrea en la población, son los marcadores con mayor densidad. Esta condición muestra que la percepción de los líderes comunitarios es una radiografía crítica de las condiciones de calidad del agua.

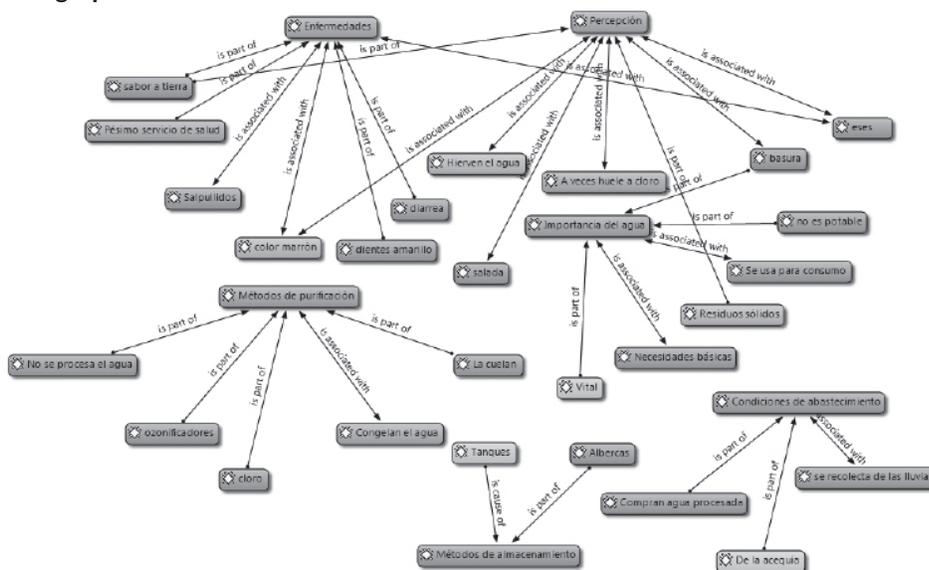
Figura 6
Red semántica de grupo focal “líderes comunitarios”



Fuente: Construcción propia desde Atlas.ti v.7.1.

En relación con la red semántica del grupo focal “estudiantes” se muestra que las dos categorías con mayor interacción son: percepción de las condiciones fisicoquímicas y microbiológicas, y las relacionadas con las enfermedades vehiculadas por agua. Las subcategorías más marcadas son: el agua como condición vital, el almacenamiento en tanques y el abastecimiento desde la acequia Santa Marta. Esto muestra que lo que los estudiantes presentan con mayor relevancia, está asociado al contacto que tienen con la acequia en el momento en que se abastecen de agua.

Figura 7
Red semántica de grupo focal “Estudiantes”



Fuente: Construcción propia desde Atlas.ti v.7.1.

Para tener un panorama de mayor fiabilidad se estableció realizar una entrevista semiestructurada, compuesta por una batería de seis preguntas asociadas al medio ambiente y al consumo del agua potable, a los docentes de la IEDR Guillermo Álvarez de Guamachito-Zona Bananera, para conocer su percepción, como agentes educadores y conocedores vivenciales de las condiciones de sus estudiantes, lo que permite identificar una mirada desde la institucionalidad educativa. En primera instancia se preparó la entrevista, luego se contactó vía telefónica a cada uno de los docentes para aplicar el instrumento, obteniéndose los siguientes resultados. A la pregunta: ¿Cuáles son los tipos o cuáles son las enfermedades más comunes por las que se presentan ausencias en la institución educativa? Relacionada con la subcategoría “Enfermedades vehiculadas por agua en la institución educativa”, se encontró que la totalidad de los maestros reconocen la problemática de enfermedades diarreicas, de origen estomacal, sarpullidos, dientes amarillos y cuadros de parasitosis que son reportados en las excusas que presentan los estudiantes en la institución. Además, se evidencia en vientres hinchados de los estudiantes que son asociados a enfermedades vehiculadas por agua.

Tabla 7
Proposiciones de respuesta a pregunta 1.

Docente_001	Docente_002	Docente_003	Docente_004	Docente_005
“Problemas de problemas estomacales, diarreas de 2 o 3 días, vómitos”	“Diarrea, dientes amarillos, fiebre y gripa, sarpullidos”	“Enfermedades gastrointestinales, los estudiantes padecen mucho tiempo de diarrea”	“Brotos en la piel, dolores estomacales”	“Enfermedades diarreicas aguda, parasitosis, dermatitis”

Fuente: Construcción propia

A la pregunta ¿Cree usted qué existe algún tipo de relación entre las enfermedades vehiculadas por agua [Diarrea, Enfermedades Diarreicas Crónicas, Dengue, Fiebre Amarilla] y las ausencias de los estudiantes?; de la subcategoría “Ausencias en la institución por enfermedades vehiculadas por agua” se evidenció, que los docentes perciben la existencia de una relación entre las ausencias y enfermedades vehiculadas por agua, he incluso como lo manifestó el docente codificado como 003 “la principal causa de ausentismo está ligada a enfermedades ligadas con el agua”. Un modo de explicar este fenómeno es que los estudiantes manifiestan de manera constante los problemas y padecimientos por la falta de abastecimiento de agua potable, en otros casos el ausentismo no se da por enfermedad sino porque son los estudiantes los responsables del abastecimiento del agua de sus casas.

Tabla 8
Proposiciones de respuesta a pregunta 2.

Docente_001	Docente_002	Docente_003	Docente_004	Docente_005
“Si existe una relación, no existe saneamiento básico “la falta de tratamiento básico afecta la salud de los estudiantes”	“Si existe relación, además “muchas veces esa ausencia por enfermedad provoca deserción por parte de los estudiantes.	“Totalmente de acuerdo “la principal causa de ausentismo está ligada a enfermedades ligadas con el agua”	“Si es posible, porque los estudiantes padecen de modo frecuente de la afectación por falta de agua”	“Si existe relación, porque la excusa más frecuente es dolor estomacal”

Fuente: Construcción propia

Frente a la pregunta número tres: ¿Describa el desempeño académico de los estudiantes en términos generales? Asociadas a la subcategoría “Nivel de desempeño de los estudiantes”, los docentes exponen que el desempeño académico en términos generales es bajo, algunos lo asocian con los problemas sociales en general y al problema del agua en particular, el docente “001” afirma que “Si no tenemos saneamiento básico en el tratamiento del agua es difícil el desarrollo social”. El docente “005” asocia la problemática a los niveles de vulnerabilidad y afectación social de la población y las limitaciones funcionales de la institución que tampoco cuenta con un servicio de agua potable.

Tabla 9
Proposiciones de respuesta a pregunta 3.

Docente_001	Docente_002	Docente_003	Docente_004	Docente_005
“Si, desde el año 2006, el corregimiento no tiene agua potable. “Si no tenemos saneamiento básico en el tratamiento del agua es difícil en desarrollo social”	“El desempeño académico se ve afectado por los tiempos que utilizan los estudiantes para abastecerse de agua en la acequia, “se podría decir que el desempeño académico es medio”	“Es bajo en 80%, el 20% reprueban porque cuando no tienen agua en su casa ellos son los responsables de abastecer sus hogares”	“Es un rendimiento bajo”	“Es una comunidad con mucha vulnerabilidad, el rendimiento es básico”

Fuente: Construcción propia

Siguiendo la secuencia, a la pregunta número cuatro: ¿Considera usted que la condición fitosanitaria del tratamiento del agua es eficiente, justifique su respuesta? que responde a la subcategoría “Condiciones fitosanitarias en la institución educativa”, se encontró que las condiciones fitosanitarias de la institución I.E.D. R Guillermo Álvarez de Guamachito son precarias. Al igual que el corregimiento, la institución padece por la falta del líquido. La falta de agua potable y una pobre capacitación y formación entorno al consumo del agua dificultan y agravan las condiciones fitosanitarias del consumo del agua.

Tabla 10
Proposiciones de respuesta a pregunta 4.

Docente_001	Docente_002	Docente_003	Docente_004	Docente_005
“Ni en la institución ni en el corregimiento existe un proceso constante de tratar el agua. Llevan al colegio termos de agua de color marrón”	“No es eficiente puesto que el corregimiento no cuenta con un acueducto o planta de tratamiento de agua potable y esto afecta a la institución”	“No existen las condiciones fitosanitarias ni en el corregimiento ni en la institución educativa”	“No existen las condiciones fitosanitarias ni en el corregimiento ni en la institución educativa”	“Se le dan unas orientaciones sobre el consumo del agua, pero no existen prácticas”

Fuente: Construcción propia

Con relación a las preguntas cinco y seis: ¿Podría describir los proyectos de tipo ambiental que se desarrollan en la institución? ¿Existe alguna estrategia de uso responsable del agua en la institución educativa, en qué consiste?, que responden a la subcategoría: “Programas académicos relacionados con educación ambiental” se encontró que, pese a que se evidencia la problemática de modo directo, la institución no tiene un proyecto o programa de sensibilidad para mitigar el riesgo de afectación tanto académica como social de las condiciones de salubridad frente al consumo del agua. Solo un proyecto de reciclaje y una celebración anual del carnavalito del agua dan cuenta de las estrategias institucionales respecto a la afectación del consumo del agua.

Tabla 10
Proposiciones de respuesta a pregunta 5 y 6.

Docente_001	Docente_002	Docente_003	Docente_004	Docente_005
“PRAE. Las dificultades de abastecimiento de agua son difíciles para desarrollar proyecto asociados al proyecto”	“Reciclando ando” es un proyecto de sostenibilidad ambiental. Existe un proyecto para informar prácticas de cuidado y purificación del agua”	“Existe un énfasis en el manejo de recursos sólidos, pero no la problemática del agua”	“No relaciona un proyecto como tal, hay actividades aisladas y una celebración anual que es carnavalito del agua”	“Macroproyecto de conservación del cuidado del agua. PRAE estilos de vida saludable”
“Se tiene un proyecto de reutilización del agua que destilan los aires acondicionados de dos cursos de la institución objeto de estudio”	“No existe, no contamos con agua potable”	“No existe como tal”	“No existe como tal, solo la celebración del carnavalito del agua, una vez al año”	“Se dan orientaciones generales para el consumo adecuada del agua”

Fuente: Construcción propia

Actividades de intervención

Del proceso de investigación surgieron aspectos determinantes para definir las estrategias de intervención, para ello se realizaron cuatro actividades que se articularon como herramienta de información en una aplicación móvil denominada “Aguaviva”. En una primera instancia desarrollaron talleres de formación sobre la importancia de agua de modo virtual. Seguidamente se desarrolló un taller para enseñarles un método de purificación de agua vía filtración. Para documentar la experiencia se desarrolló un filminuto, que es una técnica para vídeo en el que se presenta de modo resumido una actividad o un hecho noticioso. Para garantizar la replicación de las actividades se creó una aplicación móvil disponible en: <http://mobincube.mobi/EE69XL>

V. Discusión

El desarrollo de las actividades de recolección de información, procesamiento de datos y análisis de la información han mostrado un panorama desalentador en materia de propuestas, percepciones, perspectivas que puedan mitigar las condiciones de alto riesgo de afectación causado por la falta de un centro de abastecimiento de agua potable y la falta de una cultura y espacio de reflexión en torno a las condiciones mínimas de abastecimiento, almacenamiento y purificación del agua. Es a partir de estas realidades que se diseña una propuesta de estrategias de mitigación de dicha problemática. Dadas las relaciones entre el [IRCA] los informes de la [ASIS], la percepción de los habitantes del municipio de Guamachito y la incidencia de los factores asociados a la salud de los educandos en relación con su ausencia en la institución educativa se puede afirmar que se acepta la hipótesis de trabajo puesto que: Al consumir el agua bajo los niveles de contaminación descritos en el estudio la población en general coloca en alto riesgo la posibilidad de enfermar.

El agua, con sus contaminantes, se puede absorber a través de la piel e ingerir de la comida. Encontramos como agente de alto riesgo los Contaminantes biológicos (microorganismos) en mayor medida y contaminantes químicos como nitratos, fosfatos, metales pesados, compuestos orgánicos. Estos pueden tener efectos, así como implicaciones para la salud a largo plazo. Estudios previos de los impactos en la salud o la contaminación del agua, han encontrado evidencia de enfermedades asociadas a la calidad del agua que además están derivando en enfermedades indirectas como cáncer y afectaciones en el sistema hepático (Castro, et al., 2014).

En última instancia, la mitigación de riesgos relacionados con el agua y la estabilidad social, económica y ambiental solo se puede lograr a través de recursos hídricos bien administrados, logrando agua responsable. La gestión mediante la alineación de los intereses comunitarios y públicos puede dar como resultado beneficios para todos los interesados, incluidos el gobierno, la sociedad civil y el sector privado, todos somos responsables del suministro de agua sostenible y confiable que permita una distribución equitativa y a largo plazo, crecimiento económico sin destruir los sistemas ecológicos que sostienen la vida (Cantillo, et al., 2018).

Entendiendo que el agua es un recurso compartido, las comunidades deben generar procesos colectivos para mitigar los niveles de riesgo sobre la calidad del agua. Según Delgado, Trujillo y Torres (2013), la mayoría de las soluciones para el suministro de agua, la calidad y los problemas de saneamiento requieren un enfoque de gestión adaptativo que permita en primera instancia técnicas de auto cuidado, protocolos fitosanitarios y procesos que garanticen la calidad del agua desde su abastecimiento hasta el consumo. Sin embargo, mientras haya un alto riesgo de afectación sobre la salud y pocas estrategias institucionales será complejo aminorar las condiciones de afectación sobre la salud por consumo de agua.

Según Espinosa (2018) las fuentes de agua denominadas crudas, por su nulo tratamiento ni procesamiento, representa un grave riesgo por contener una diversidad macrobiótica entre los que se cuentan agentes patógenos y no patógenos; entiéndase como agentes patógenos

aqueños microorganismos con capacidad de afectar la salud de los seres humanos. Bajo el contexto del autor se evidencia que la población de la Zona Bananera y sus corregimientos entre ellos el de Guamachito, presenta un alto margen de riesgo puesto a que la recolección de la información muestra porcentaje significativo de habitantes que no aplican procesos de tratamientos sobre el agua que consumen.

Por otra parte, según Franco (2006) la presencia de e-colis y coliformes fecales en las fuentes hídricas es una amenaza para la salud pública de ese territorio, puesto que estos agentes bacterianos inciden en los índices de mortalidad y morbilidad por enfermedades vehiculadas por agua. Desde esta perspectiva puede considerarse que los hallazgos de la investigación corroboran informes de medición de la calidad del agua frente a la presencia de agentes bacterianos por encima de los mínimos tolerables, además, muestra que la problemática puede convertirse en un problema de salud pública en cuyo escenario los más perjudicados sería los niños y adolescentes en edad escolar.

VI. Conclusiones

Como primera conclusión de este trabajo y desde los resultados trazados en orientación a los objetivos específicos, podemos afirmar que en relación al estudio del Sistema de Vigilancia de la Calidad del Agua Potable [SIVICAP] fue posible determinar las condiciones físicas, químicas y microbiológicas de la calidad del agua y a partir de ello establecer el Índice del Riesgo de la Calidad del Agua [IRCA]. Que respecto a esto las condiciones físicas y químicas del territorio están en niveles tolerables pero que las condiciones microbiológicas están por encima de los niveles mínimos de referencia convirtiendo al municipio en un foco de atención frente a su índice de riesgo catalogado por el [IRCA] como "Alto".

Desde la construcción del segundo objetivo se puede concluir que desde la percepción de la población y su caracterización frente al uso y tratamiento del agua, esta se da bajo márgenes muy bajos de salubridad, con bajo manejo de procesos de tratamiento, abastecimiento en fuentes contaminadas, consumo directo sin procesamiento lo que es un riesgo directo contra la salud. Que, además, al revisar las ausencias de los estudiantes encontramos que el segundo renglón está asociados a temas de salud, después del ítem de temas personales. Estos hallazgos nos llevan a inferir que existe una incidencia de la calidad del agua sobre la salud de los habitantes y educandos del municipio de Guamachito.

Como tercer objetivo se aborda el impacto de la calidad del agua de los estudiantes de la IED Guillermo Álvarez, tomando como referencia la participación de los docentes quienes de manera directa, y en relación a los resultados de las entrevistas, presentan una alta preocupación por las condiciones de la calidad del agua, manifestando la falta de procesos de saneamiento básico, tratamiento del agua para el consumo, lo cual se evidencia en la recurrente aparición de enfermedades vehiculadas por agua, parasitismo y presentado en las excusas que reciben de los padres de familia en las ausencias de los niños. Además, se validó que la institución no ha realizado acciones efectivas para establecer condiciones de mejora respecto al consumo del agua.

En función del objetivo número cuatro se diseñó una propuesta, que en un primer momento, describe los resultados generales de la investigación; definiendo conceptos básicos del problema de investigación de modo didáctico, condensando en una aplicación móvil informativa que propone el conocimiento de prácticas económicas y sencillas para el tratamiento de agua que sea apta para el consumo humano, lo que consideramos permite cerrar el proceso de formación del proyecto de investigación en tres fases secuenciales de diagnóstico de la calidad del agua, relación calidad de agua frente a índices de salud y una propuesta lúdica para la mejora de las prácticas frente al uso del agua destinada al consumo.

Referencias bibliográficas

Adorno, T. (1995). Palabras e sinais: modelos críticos 2. Vozes.

- Arnal, J., Rincón, D., & Latorre, A. (1992). Investigación educativa: fundamentos y metodología. Labor, Ávila, L. Cortés, J. (2017). La sistematización de experiencias educativas. Una experiencia con docentes universitarios. *European Scientific Journal, ESJ*, 13(4).
- Briñez, K. J., Guarnizo, J. C., & Arias, S. A. (2012). Calidad del agua para consumo humano en el departamento del Tolima. *Facultad Nacional de Salud Pública: El escenario para la salud pública desde la ciencia*, 30(2), 7.
- Cabarcas, L., Y Medina, J. C. (2019). Evaluación del índice de calidad del agua para consumo humano en el departamento del Atlántico, Colombia (Doctoral dissertation, Universidad de la Costa).
- Camargo, J. A., & Alonso, A. (2007). Contaminación por nitrógeno inorgánico en los ecosistemas acuáticos: problemas medioambientales, criterios de calidad del agua, e implicaciones del cambio climático. *Revista Ecosistemas*, 16(2).
- Cantillo, L., Elith, S. Á. (2018). Análisis de la situación actual de la educación media, la articulación de esta con la educación superior y la educación para el trabajo y el desarrollo humano sed-Magdalena (Doctoral dissertation, Universidad del Magdalena).
- Castro, M. Almadia, J., Ferrer J., y Díaz, D. (2014). "Indicadores de la calidad del agua: evolución y tendencias a nivel global". *Ingeniería Solidaria*, 10 (17), 111- 124,. <http://dx.doi.org/10.16925/in.v9i17.811>
- Chalco, L. (2012). Actitudes hacia la conservación del ambiente en alumnos de secundaria de una institución educativa de Ventanilla. Universidad San Ignacio Loyola, Escuela de Postgrado. Lima, Perú.
- Delgado, S., Trujillo, J., y Torres, M. (2013). La huella hídrica como una estrategia de educación ambiental enfocada a la gestión del recurso hídrico: ejercicio con comunidades rurales de Villavicencio. En: *Revista Luna Azul*, núm. 36, enero- junio, pp. 70-77.
- Decreto 1575 de (2007) "Por el cual se establece el Sistema para la Protección y Control de la Calidad del Agua para Consumo Humano".
- De la Garza Toledo, E. (1997). Trabajo y mundos de vida. Hugo Zemelman (comp.), *Subjetividad: umbrales del pensamiento social*, Barcelona, Anthropos.
- Espinosa, A. (2018). El agua, un reto para la salud pública La calidad del agua y las oportunidades para la vigilancia en Salud Ambiental. En Tesis doctoral en Salud pública. Universidad Nacional de Colombia Facultad de Medicina.
- Franco, Á. (2006). Tendencias y teorías en salud pública. *Revista Facultad Nacional Salud Pública*. 24 (2) 119-130.
- Galeano, M. E. (2020). Diseño de proyectos en la investigación cualitativa. Universidad Eafit.
- García, L., y Iannacone, J. (2020). Pseudomonas aeruginosa un indicador complementario de la calidad de agua potable: análisis bibliográfico a nivel de Sudamérica. *The Biologist*, 12(1).
- Guerra, K., Abreu, I., Llaver, L., Vera, R., Vera, M., Arana, A., y Pintado, N. (2020). La Educación ambiental en los niños con necesidades educativas especiales. *Retos y perspectivas de desarrollo. Propósitos y Representaciones*, 8.
- Habermas, J. (2001). *Textos y contextos*.
- Lopera, A. S. (2012). Orlando Fals Borda: la conmoción del rostro de las ciencias sociales. *Revista colombiana de sociología*, 35(2), 195-207.
- López, J., Wilches, N., & Londoño, C. (2020). La Pobreza Multidimensional y su relación con el espacio: Caso de estudio para Colombia. *Revista Visión Contable*, (21), 78-100.
- Martínez M. (2004). *Ciencia y arte en la metodología cualitativa*.
- Martínez, M., Mendoza, J., Medrano, B., Gómez L., y Zafra, C. (2020). Evaluación de la turbiedad como parámetro indicador del tratamiento en una planta potabilizadora municipal. *Revista UIS Ingenierías*, 19(1), 15-24.
- Ministerio de Salud. Conozca los 11 pasos de la técnica del lavado de manos que salva vidas. [online] 2019 [citado 11 diciembre 2019] Minsalud Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/Regiones/Paginas/Conozca-los-11-pasos-de-lat%C3%A9cnica-del-lavado-de-manos-que-salva-vidas.aspx>.
- Pnuma, C. (2007). *GEO Bahía Paracas–Pisco. Informe sobre el estado del ambiente*.
- PNUD, I. (2014). *Humano 2013-2014. Seguridad Ciudadana con Rostro Humano: Diagnóstico y propuestas para América Latina*, Nueva York, PNUD.

- Rancich, L. E., Fingermann, G. F., y Rom, M. G. (2017). Riesgo de transmisión de las enfermedades infecciosas en la práctica clínica de la Facultad de Odontología UNLP. In II Jornadas de Actualización en Prácticas Odontológicas Integradas (SEPOI-PPS)(La Plata, 2017).
- SIVICAP. (2017) Estado de la vigilancia de la calidad del agua para consumo humano en Colombia. En: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/SA/calidad-del-agua-inca-2017.pdf>
- SIVICAP. (2016) Estado de la vigilancia de la calidad del agua para consumo humano en Colombia. En: <https://www.ins.gov.co/sivicap/Documentacin%20SIVICAP/Informe%20Nacional%20de%20Calidad%20del%20Agua%202016.pdf>
- SIVICAP. (2018) Informe nacional de la calidad del agua para consumo humano – INCA 2018. En: <https://www.ins.gov.co/sivicap/Documentacin%20SIVICAP/1.%20Boletin%20enero%202018.pdf>
- Yáñez, A. y Camarena B. (2019). Salud ambiental en localidades agrícolas expuestas a plaguicidas en Sonora. *Sociedad y Ambiente* (19), 55-82.
- Yucra, H. A., & Tapia, P. M. (2020). El uso de microalgas como bioindicadoras de contaminación orgánica en Brisas de Oquendo, Callao, Perú. *The Biologist*, 6(1).

