



Universidad Popular del Cesar

Facultad de Ciencias Básicas y Educación

Maestría en Pedagogía Ambiental para el Desarrollo Sostenible

Me permito presentar ante el Consejo Curricular de la Maestría en pedagogía Ambiental para el Desarrollo Sostenible de la Facultad de Ciencias Básicas y Educación:

Solicitud de titulación por proyecto de grado

De acuerdo a las opciones para la TITULACIÓN Y OBTENCIÓN DE GRADO de la Universidad Popular del Cesar.

Título del proyecto

La educación en salud ambiental y los purificadores artesanales para el manejo de aguas crudas con estudiantes y padres de familia en una zona rural

Estudiantes

Martha Elena García Ruiz

Dahana Rendón García

Centro tutorial: Buenaventura

Grupo: **1 A**

Centro o lugar donde se realiza la investigación:

Institución Educativa Francisco Javier Cisneros

Tipo de investigación: **descriptiva**

Asesor responsable

Ana Patricia León Urquijo

Perfil del asesor:

Dra. en Filosofía y Ciencias de la Educación de la Universidad de Valencia. Magister en Docencia Universitaria y Licenciada en Educación Preescolar de la Universidad Pedagógica Nacional. Consultora comité académico y científico CLIIC, directora de proyectos de investigación. Profesora de Doctorado en Educación en la Universidad de las Américas y el Caribe, México. Profesora de Investigación Maestría en Pedagogía Ambiental para el Desarrollo Sostenible en la Universidad Popular del Cesar.

Firma del asesor:

Fecha: 25 de abril de 2021

La educación en salud ambiental y los purificadores artesanales para el manejo de aguas crudas con estudiantes y padres de familia en una zona rural



Integrantes

Martha Elena García Ruiz

Dahana Rendon García

Trabajo de grado presentado como requisito para optar por el título de Magister en Pedagogía Ambiental para el Desarrollo Sostenible

Directora

Ana Patricia León Urquijo

Universidad Popular del Cesar

**Facultad de Ciencias Básicas y Educación
Maestría en Pedagogía Ambiental para el Desarrollo Sostenible
Buenaventura
2021**

La educación en salud ambiental y los purificadores artesanales para el manejo de aguas crudas con estudiantes y padres de familia en una zona rural

Director

Ana Patricia León Urquijo

**Universidad Popular del Cesar
Facultad de Ciencias Básicas y Educación
Maestría en Pedagogía Ambiental para el Desarrollo Sostenible
Buenaventura
Junio 2021**

Dedicatoria

A nuestra familia por el apoyo brindado en el transcurso de estos dos años que requirieron tanto esfuerzo por parte de todos, por impulsarnos a iniciar este proceso que sabíamos no sería fácil, gracias al apoyo brindado nunca desfallecimos, por ser nuestra principal motivación en esta importante etapa de nuestras vidas.

Agradecimientos

Los autores expresamos nuestros agradecimientos a:

Dios y a nuestra familia por su paciencia en los continuos ratos de soledad y a el apoyo brindado para terminar con éxito esta nueva etapa de nuestras vidas, a los directivos, profesores, estudiantes y padres de familia de la Institución Educativa francisco Javier Cisneros por su participación en las actividades y dedicación del tiempo necesario para desarrollar esta investigación, a nuestra asesora Dra. Ana Patricia León Urquijo por su acompañamiento contaste, por brindarnos herramientas, tiempo y paciencia durante su asesoría y a la Universidad Popular del Cesar y al grupo de profesores que nos orientaron durante el trascurso de la maestría donde tuvimos vivencias muy enriquecedoras.

Tabla de contenido

RESUMEN.....	5
INTRODUCCIÓN.....	6
1. CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN.....	9
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	9
1.2 JUSTIFICACIÓN.....	12
1.3 OBJETIVOS.....	14
1.3.1 <i>Objetivo general</i>	14
1.3.2 <i>Objetivos específicos</i>	15
2. ANTECEDENTES Y FUNDAMENTOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	16
2.1 ESTADO DEL ARTE.....	16
2.2 MARCO CONCEPTUAL.....	28
2.3 MARCO TEÓRICO.....	32
2.3.1 <i>El manejo de aguas crudas en las comunidades vulnerables</i>	32
2.3.2 <i>Educación en salud ambiental para la elaboración de purificadores artesanales que mejoran el manejo de las aguas crudas con los estudiantes y padres de familia</i>	35
2.3.3 <i>Implementación de los purificadores artesanales en el manejo de las aguas crudas con los estudiantes y padres de familia</i>	36
2.4 MARCO CONTEXTUAL.....	38
2.4.1 <i>Ubicación geográfica</i>	38
2.4.2 <i>Descripción histórica</i>	39
2.5 MARCO LEGAL.....	45
2.5.1 <i>Legislación internacional</i>	45
2.5.2 <i>Legislación nacional</i>	46
3 METODOLOGÍA.....	49
3.1 ENFOQUE.....	49
3.2 PARADIGMA.....	50
3.3 TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	51
3.4 POBLACIÓN Y MUESTRA.....	51
3.5 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	52
3.6 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	53
3.7 DISEÑO METODOLÓGICO.....	57
3.8 DISEÑO DEL PROGRAMA EN SALUD AMBIENTAL.....	60
3.9 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	70
3.10 ESTRATEGIAS DE ANÁLISIS.....	71
4 RESULTADOS.....	72
4.1 COMPARACIÓN DE RESULTADOS DE LA PREPRUEBA Y LA POSPRUEBA.....	73
4.2 NOTAS DE CAMPO.....	81
<i>Recursos</i>	93
5 CONCLUSIONES.....	95

5.1	DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	95
5.1.1	<i>El manejo de aguas crudas en las comunidades vulnerables.....</i>	<i>95</i>
5.1.2	<i>Educación en salud ambiental para la elaboración de purificadores artesanales que mejoran el manejo de las aguas crudas con los estudiantes y padres de familia.....</i>	<i>97</i>
5.1.3	<i>Implementación de los purificadores artesanales en el manejo de las aguas crudas con los estudiantes y padres de familia.....</i>	<i>100</i>
5.2	CONCLUSIONES.....	103
5.3	RECOMENDACIONES.....	106
5.4	SUGERENCIAS PARA ESTUDIOS FUTUROS.....	107
BIBLIOGRAFÍA.....		108
ANEXOS.....		118
	ANEXO 1.....	118
	ANEXO 2.....	119
	ANEXO 3.....	121
	ANEXO 4.....	123
	125
	ANEXO 5.....	125
	ANEXO 6.....	129
	ANEXO 7.....	132
	ANEXO 8.....	133
	ANEXO 9.....	134
	ANEXO 10.....	135
	ANEXO 11.....	136
	136
	ANEXO 12.....	136
	ANEXO 13.....	137
	ANEXO 14.....	137
	ANEXO 15.....	138

Índice de figuras

Pág.

Figura 1.....39

Índice de tablas

Pág.

Tabla 1	54
Tabla 2	55
Tabla 3	56
Tabla 4	70
Tabla 5	72
Tabla 6	72
Tabla 7	73
Tabla 8	73
Tabla 9	74
Tabla 10	74
Tabla 11	75
Tabla 12	75
Tabla 13	76
Tabla 14	76
Tabla 15	77
Tabla 16	77
Tabla 17	77
Tabla 18	78
Tabla 19	78
Tabla 20	78
Tabla 21	79
Tabla 22	79
Tabla 23	80
Tabla 24	80
Tabla 25	81
Tabla 26	81

Resumen

Con el desarrollo del presente estudio se pretende mejorar el manejo de aguas crudas a través de los purificadores artesanales con la participación de estudiantes y padres de familia de la educación básica primaria de la Institución Educativa correspondiente al corregimiento de Cisneros en el municipio de Buenaventura, el objetivo central es establecer la eficacia de un programa en salud ambiental con la elaboración de purificadores artesanales para mejorar el manejo de las aguas crudas, la muestra corresponde a 40 padres de familia que viven en el corregimiento de Cisneros y no cuentan con acceso a agua potable, se utiliza como instrumento cuantitativo el cuestionario, para la recolección de datos cualitativos se utiliza registros de observación y en bitácoras de campo. El resultado principal es que se logra establecer la eficacia del programa educativo en salud ambiental con la elaboración de los purificadores de agua artesanales y los análisis de laboratorio libres de microorganismos. Se concluye que los purificadores artesanales son una fuente de tratamiento de agua cruda segura y de bajo costo que eliminan microorganismos a un 100 %, siendo así una alternativa para mejorar la calidad de vida de las comunidades rurales que no tienen acceso a agua potable.

Palabras claves: Agua potable; Agua cruda; Programa educativo; Purificadores; Salud ambiental.

Abstract

With the development of this study, it is intended to improve the management of raw water through artisanal purifiers with the participation of students and parents of primary basic education of the Educational Institution corresponding to the township of Cisneros in the municipality of Buenaventura, the The main objective is to establish the effectiveness of an environmental health program with the elaboration of artisan purifiers to improve the management of raw water, the sample corresponds to 40 parents who live in the town of Cisneros and do not have access to drinking water. , The questionnaire is used as a quantitative instrument, for the qualitative data collection observation records and field logs are used. The main result is that it is possible to establish the effectiveness of the environmental health program for the construction of artisanal water purifiers and microorganism-free laboratory analyzes. It is concluded that artisanal purifiers are a source of safe and low-cost raw water treatment that eliminates 100% microorganisms, thus being an alternative to improve the quality of life of rural communities that do not have access to drinking water.

Keywords: *Drinking water; Raw water; Educational program; Purifiers; Environmental health.*

Introducción

El agua es un elemento primordial para la supervivencia de todos los seres vivos, por ende es vital para los seres humanos, pero el acceso al agua potable es limitado para muchas comunidades principalmente las que pertenecen al sector rural colombiano, ya que los altos costos económicos que requieren la implementación de sistemas de potabilización y distribución de agua hacen que estos no sean factibles, lo que genera un déficit en la calidad del agua y riesgos por la adquisición de enfermedades (Restrepo *et ál.*, 2006).

La búsqueda de soluciones para llevar agua potable a las poblaciones alejadas de las urbes, ha sido una dificultad en el país porque no destinan los recursos económicos para ello, lo que motiva la realización este estudio en el corregimiento de Cisneros del Distrito de Buenaventura, que padece las consecuencias de afectación de la salud en sus habitantes por el consumo de aguas crudas, con la propuesta de un programa en salud ambiental con la elaboración de purificadores artesanales.

Los purificadores artesanales son útiles en lugares donde no llega del acueducto municipal y se convierten en fuentes de obtención de agua apta para el consumo humano. Son elaborados con materiales de fácil adquisición, que suelen encontrarse en el hogar (Pérez *et ál.*, 2014), son económicos, de fácil elaboración, sin fuentes de energía eléctrica y sus materiales son resistente y contribuyen a la potabilización del agua.

En el primer apartado de este estudio se describe el problema de investigación que afecta la calidad de vida de muchas comunidades vulnerables como lo es el corregimiento de Cisneros del municipio de Buenaventura ubicado en el departamento del valle del Cauca, quienes reciben en sus casas agua que representa un alto riesgo para la salud, en este caso el agua cruda; con la finalidad de mejorar la calidad de vida de los habitantes a través

del alcance del objetivo principal que es establecer la eficacia de un programa educativo en salud ambiental con la construcción de purificadores artesanales para mejorar el manejo de las aguas crudas, con la participación de estudiantes y padres de familia de la Educación Básica Primaria de la Institución Educativa Francisco Javier Cisneros.

En el segundo apartado se presentan los antecedentes de estudios previos y documentación teórica sobre la cual se sustenta la investigación a nivel internacional, nacional y regional como la calidad de agua, mecanismos para el tratamiento del agua y educación ambiental; se encuentran los conceptos relacionados con el manejo de aguas crudas y los purificadores artesanales como lo son: el agua, agua potable, calidad de agua, agua cruda, recurso natural, fuente de agua, purificadores de agua artesanal y el programa educativo en salud ambiental. El marco teórico está integrado por los temas sobre los cuales se desarrolla la investigación, el manejo de aguas crudas en las comunidades vulnerables, los purificadores artesanales para mejorar el manejo de las aguas crudas con los estudiantes y padres de familia y la implementación de los purificadores artesanales en el manejo de las aguas crudas con los estudiantes y padres de familia. Describe el marco contextual del corregimiento de Cisneros que pertenece al Departamento Valle del Cauca Municipio de Buenaventura, se encuentra ubicado sobre la vía al mar Alejandro Cabal Pombo que une a Buenaventura con el resto del país (CCPCC, 2016) donde se encuentra la I.E. Francisco Javier Cisneros donde se lleva a cabo el proyecto. El marco legal se fundamenta en la Legislación internacional haciendo referencia en primer lugar a La Asamblea General de las Naciones Unidas, en los objetivos del desarrollo sostenible 6 y 3 (ONU, 2015) y las normas nacionales en la Constitución Política de Colombia Artículo 366 y la Resolución 2115 del 2007 y a nivel regional La Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC).

En el tercer apartado se encuentra la metodología, la investigación es de enfoque mixto (cuantitativo y cualitativo), el paradigma es histórico crítico, y el tipo de investigación que se utiliza es descriptivo. La población corresponde a 90 estudiantes de la básica primaria, y sus padres de familia que son 45, la muestra corresponde a 40 padres de familia, es una muestra representativa de la población, no probabilística porque se toma por conveniencia (Hernández *et ál.*, 2016), la intervención educativa a través de la aplicación del programa educativo se desarrolla con todos los estudiantes y la muestra. El diseño de investigación es no experimental - Longitudinal panel e Investigación acción, se presentan las técnicas de recolección de datos utilizadas que son cuestionario, observación y notas de campo, así como la validación y confiabilidad del cuestionario por medio de la valoración de los expertos. También el diseño metodológico, cronograma de actividades y estrategias de análisis.

En el cuarto apartado se presenta los resultados de la aplicación del cuestionario inicial y el cuestionario final en la comparación de los datos, así como la información recolectada por medio de la observación y las notas de campo mediante el desarrollo del programa educativo. En el quinto apartado se desarrolla la discusión de los resultados, las conclusiones correspondientes a los objetivos de la investigación, las recomendaciones para la institución educativa y la comunidad en general y las sugerencias para estudios futuros. Finalmente se presenta bibliografía y los anexos de la investigación.

1. Contexto de la investigación

El contexto de la investigación hace referencia a la dificultad que presentan las comunidades rurales en el acceso al agua potable y su dificultad en el manejo adecuado para garantizar índices mínimos de potabilidad; en el corregimiento de Cisneros, sus habitantes carecían de las habilidades educativas que les permitiera diseñar e implementar estrategias para potabilizar el agua objeto de consumo; es por eso que se decidió implementar la educación en salud ambiental y los purificadores artesanales para el manejo de aguas crudas. Se realiza la justificación desde la conveniencia, la relevancia social y las implicaciones prácticas, como también se formula los objetivos que direccionan la investigación.

1.1 Planteamiento del problema

El agua potable es vital para toda forma de vida del planeta tierra, pero existen factores que limitan la cantidad de agua apta para el consumo humano, como lo son la ausencia de sistemas de potabilización de agua, la falta de recursos financieros y los desastres naturales, por lo que la humanidad se ha visto forzada a buscar mecanismos para purificarla, hacerla potable para el consumo y utilización en las diferentes actividades cotidianas (Academia Nacional de Ciencias, 2007). Se define la escasez de agua “como el punto en el que el consumo de los usuarios afecta al suministro o calidad del agua, de forma que la demanda no puede ser completamente satisfecha” (Agencia de la Naciones

Unidad para los refugiados ACNUR, 2019, s. p.). Esto por causa del mal uso del agua, la sequía y la contaminación.

Según *World Resources Institute*, WRI “Más de 1.000 millones de personas viven, en la actualidad, en regiones con escasez de agua y hasta 3.500 millones podrían sufrir escasez de agua en 2025...” (ACNUR, 2019, s. p)

En cuanto al acceso al agua potable, en la Unión Europea el uso promedio por persona al día es de 200 a 300 litros mientras que en los países en desarrollo es de menos de 10 litros. Para obtener el preciado líquido en regiones rurales y zonas suburbanas en África y Asia las mujeres recorren una distancia media de 6 kilómetros, en ocasiones acompañadas por sus hijas, lo que les impide asistir a la escuela. En los suburbios de Yakarta, Manila y Nairobi las personas pagan de 5 a 10 veces más por el agua que las que habitan en Londres o Nueva York. Como dato del costo de conexión en Manila, corresponde para el 20 % de los hogares, a 3 meses de salario y a 6 en zonas urbanas de Kenia (We are Water Foundation, 2014).

En cuanto a la salud en muchos países obtienen el agua de canales y acequias, que por lo general están contaminadas, lo que ocasiona el fallecimiento de 2 millones de personas al año a causa de enfermedades, de los cuales 4.000 son niños menores de cinco años que mueren cada día (Academia Nacional de Ciencias, 2007). La *We are Water Foundation*, ha encontrado en sus estudios sociales sobre la salud, que muchas personas desconocen que lavarse las manos con agua y jabón los protege de afecciones y que las acciones propias de la vida humana contaminan el agua que utilizan para el consumo, por lo que son necesarias acciones concretas que contribuyan al desarrollo sostenible y le corresponde a la educación formal (ACNUR, 2019) formular programas concretos transversales para ayudar a solucionar esta problemática.

Esa contaminación de aguas dulces va acompañada de la afección de tierra, arena, minerales o grava. A esto se le suma la escasez del agua en la sequía, porque a causa del cambio climático, esto ocasiona que no haya lluvia por tiempo prolongado, lo que implica que no haya disponibilidad de ella para el consumo humano ni para el riego de los cultivos o para la industria (Academia Nacional de Ciencias, 2007). La sequedad se presenta en la mitad de todo el suelo del planeta, afectando al 33 % de la población mundial (ACNUR, 2019).

Pero, además la *We are water Foundation*, afirma que 1.200 millones de personas defecan al aire libre y 2.500 millones no acceden a instalaciones de saneamiento básico, necesarios para prevenir enfermedades por contaminación fecal (ACNUR, 2019).

A pesar de que Latinoamérica cuenta con muchas fuentes de agua dulce, frente a una crisis provocada por los cambios climáticos, es una de las regiones más afectadas por las inundaciones y sequías; aunque es el continente con más disponibilidad de agua per cápita, algunos países tienen dificultades en el acceso al agua, como Perú, El Salvador y México que vienen experimentando grandes crisis (Arenas, 2018).

Al menos 6,2 millones de colombianos reciben en sus casas agua que representa un alto riesgo para la salud, la población rural de Colombia enfrenta una situación crítica por la falta de acueductos, la calidad de agua que reciben no es la mejor, ya que se abastecen con agua cruda tomada directamente de las fuentes (Fernández y Suárez, 2019), muchos corregimientos y veredas del departamento del Valle del Cauca consumen agua sin un tratamiento idóneo por lo que miles de personas hacen hasta lo imposible para tener acceso a agua de pozos y ríos y se exponen así a enfermedades, como se puede evidenciar en el corregimiento de Cisneros que se encuentra ubicado en el municipio de Buenaventura, de acuerdo con el acercamiento a la comunidad y lo que manifiestan personas que pertenecen a ella, no cuentan con un sistema de potabilización.

Por lo tanto, quienes conforman la Institución Educativa Francisco Javier Cisneros y la comunidad en general se abastecen directamente de agua cruda que toman de una quebrada, la cual es contaminada por las fincas que están ubicadas cerca, pesebreras, paso de personas etc., lo que no garantiza que quienes ingieren este agua no corran ningún riesgo, estando expuestos a problemas en la salud como lo son las infecciones gastrointestinales y afecciones en la piel, enfermedades como la disentería, el cólera, el tífus o la polio.

También hay consecuencias económicas ya que se generan gastos extra para quienes compran bidones, botellas o bolsas de agua y a su vez, se da la contaminación por los envases que contienen este preciado líquido, por lo tanto se hace necesario implementar un mecanismo que ayude a minimizar estos efectos, es así como surge la idea de establecer la eficacia de un programa educativo en salud ambiental y la elaboración de purificadores artesanales para mejorar el manejo de las aguas crudas con los estudiantes y padres de familia de la Educación Básica Primaria de la Institución Educativa Francisco Javier Cisneros del municipio de Buenaventura.

¿Cómo un programa educativo en salud ambiental y los purificadores artesanales pueden mejorar el manejo de las aguas crudas con estudiantes y padres de familia de la Educación Básica Primaria de la Institución Educativa Francisco Javier Cisneros del municipio de Buenaventura?

1.2 Justificación

El agua es uno de los recursos naturales más importantes del planeta, los seres humanos la utilizan para satisfacer sus necesidades vitales y en muchos otros campos como lo son la industria, la agricultura y el turismo (León y Aris, 2010). Colombia cuenta con

variedad de fuentes de agua para consumo páramos, nevados, ríos, quebradas, lagunas, ciénagas entre otros y son muchas las comunidades que se abastecen directamente de ellas, consumiendo agua que se denomina cruda (Academia Nacional de Ciencias, 2007), es importante el abordaje de esta temática ya que muchas personas no son conscientes de la importancia de hacerle un tratamiento previo al agua antes de consumirla y de los riesgos que esto conlleva, como sucede en la comunidad de Cisneros Valle del Cauca del municipio de Buenaventura, donde no cuentan con procesos de potabilización, ni plantas de tratamiento.

Teniendo en cuenta las problemáticas que trae el consumo del agua cruda, es importante concientizar a la comunidad sobre la importancia de buscar un mecanismo que minimice los riesgos o consecuencias que pueden traer ese tipo de prácticas. Una solución es la elaboración de los purificadores artesanales, ya que la ventaja de su uso radica en que son económicos, su construcción es sencilla, no necesitan energía eléctrica para el funcionamiento y están compuestos por materiales resistentes y de larga duración además los repuestos son económicos (Ibarra, 2016).

Una vez identificados los conocimientos previos de los estudiantes y padres de familia sobre el manejo de aguas crudas, se diseña e implementa el programa educativo en salud ambiental con los purificadores artesanales, que beneficia a la comunidad en general porque disminuyen las enfermedades a causa del consumo de agua no potable. Lo que genera un valor práctico toda vez, que los resultados describen la participación de los participantes de este estudio en el reconocimiento de la problemática que los afecta, a través de las visitas guiadas a los lugares donde se encuentran las fuentes de agua y la participación en la elaboración de dichos purificadores.

La relevancia social de este estudio a corto plazo consiste en la obtención de agua potable para los habitantes del corregimiento, como también la disminución de

enfermedades. A mediano plazo se espera que la utilización de los purificadores se extienda a las demás familias de esta zona rural y que se convierta en una práctica de la vida cotidiana. A largo plazo que los miembros de la comunidad mantengan y perfeccionen los purificadores para que enseñen a las generaciones venideras la forma de obtener agua óptima para el consumo, como también que realicen prácticas de preservación de recurso hídrico de la región para que se mantenga el caudal de las quebradas de donde se surten del este líquido necesario para toda forma de vida.

Para alcanzar los objetivos propuestos se tiene en cuenta la situación que atraviesa el mundo a causa de la pandemia generada por el COVID 19 y el cambio que conlleva en el sector económico, político y educativo, basándose en las circunstancias que vive cada uno de los miembros de la comunidad. Por lo que el valor metodológico de la investigación están en la generación de estrategia de comunicación como el envío de información, videos audios y conversaciones directas a través del WhatsApp y como la I. E. programa reuniones periódicas con padres de familia se aprovecha este espacio para la realización de charlas y prácticas para la elaboración de los purificadores artesanales, además se diseñan volantes ilustrativos sobre el consumo del agua y la elaboración de los purificadores que se envían con las profesoras que se acercan a la comunidad para la entrega de las guías y a su vez recogen los talleres realizados. Todos estos recursos generan un valor teórico-práctico a la enseñanza y aprendizaje a distancia que enriquece la labor educativa y que permite reflexionar sobre las estrategias didácticas que pueden adaptarse a las circunstancias que se requiera para la nueva realidad.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general.

Establecer la eficacia de un programa educativo en salud ambiental con la elaboración de purificadores artesanales para el mejoramiento del manejo de las aguas crudas, con estudiantes y padres de familia de la Educación Básica Primaria de la Institución Educativa Francisco Javier Cisneros del municipio de Buenaventura.

1.3.2 *Objetivos específicos.*

- Identificar los conocimientos que tienen los estudiantes y padres de familia de la Educación Básica Primaria de la Institución Educativa Francisco Javier Cisneros del municipio de Buenaventura sobre el manejo de aguas crudas.
- Implementar un programa educativo en salud ambiental con la elaboración de los purificadores artesanales para el mejoramiento del manejo de las aguas crudas con estudiantes y padres de familia de la Educación Básica Primaria de la Institución Educativa Francisco Javier Cisneros del municipio de Buenaventura.
- Evaluar la eficacia de la implementación del programa educativo en salud ambiental con la elaboración de los purificadores artesanales para el manejo de las aguas crudas, en los estudiantes y padres de familia la Educación Básica Primaria de la Institución Educativa Francisco Javier Cisneros del municipio de Buenaventura.

2. Antecedentes y fundamentos de la investigación

En este apartado se encuentran estudios previos relacionados con el tema de estudio, el marco contextual y el marco teórico con documentación científica sobre la cual se sustenta la investigación, el marco contextual y el marco legal que sustenta este estudio.

2.1 Estado del arte

En total se encuentran 20 documentos entre tesis y artículos científicos relacionados con el tema de investigación a nivel internacional, nacional y regional, estos estudios son escasos a nivel de investigación, por lo que se toman algunos no recientes. En cuanto a las temáticas encontradas, unos están dirigidos a la elaboración de purificadores artesanales y otros a los programas de la salud ambiental, pero no se encuentran estudios sobre la elaboración de purificadores de agua, con padre de familia de estudiantes en edades comprendidas entre los 5 a los 10 años, para solucionar la necesidad del consumo de agua potable.

Internacional

En la investigación "*Análisis y diseño de sistemas de tratamiento de agua para consumo humano y su distribución en la universidad de Piura*" realizada por Caminati y Caqui (2013), en la universidad de Piura, propone un sistema de tratamiento de agua que les permita independizarse del servicio actual de los proveedores. El estudio determina que el agua que se le brinda en la universidad no cumple con los parámetros necesarios de

calidad, lo que demuestra que hacen falta tomar medidas para el mantenimiento de filtros, bidones y tanques de almacenamiento, por lo que se encuentra que el agua que consumen no es apta para la salud.

En la investigación "*Diseño de un purificador de agua para uso en la pequeña industria alimentaria de zonas rurales*" realizada por Rossi (2017), en Lima Perú, analiza la calidad del agua antes y después de la filtración y purificación del agua que se utiliza para la elaboración de alimentos que sean asequibles en poblaciones pequeñas o zonas rurales. Propone la elaboración de filtros de arena, por la simplicidad de la instalación, con bajo costo y facilidad de operar y el mantenimiento es sencillo. Este tipo de purificador no es un riesgo para la salud porque no se le agrega sustancias químicas y para complementar el proceso se puede hervir el agua filtrada por 5 minutos con el fin de la eliminación de microorganismos residuales. Se hizo el ensayo con tres procesos con diversos materiales: en el tipo A utilizan carbón activado y depuración vegetal de raíces de pasto; el tipo B incluyen ceniza de cascarilla de arroz; el tipo C contiene depuración vegetal de raíces de pasto, agregan una mezcla 1:1 de carbón activado con ceniza de cascarilla arroz y depuración vegetal usando raíces de pasto y el tipo D con ceniza de cascarilla de arroz. El filtro tipo C logra la disminución de los niveles de algunos contaminantes, disminuye la turbidez en 99,97 %; la conductividad se reduce en 8,12 % y los elementos ecotóxicos como el Plomo 6,06 %, el Cadmio 22,22 %, el Arsénico 25,37 % y el Boro 35,29 %. Encuentran que la concentración de Manganeso que inicialmente no está por encima del límite máximo permitido (0,120 mg/L), se disminuye al 88,33 %. El Arsénico que se encuentra inicialmente es de 0,134mg/L (diez veces más del límite máximo permitido), porque es una muestra de agua volcánica y disminuye con el paso por el filtro para el tratamiento.

En el estudio "*Diseño de un filtro potabilizador ecológico para comunidades rurales, utilizando la Moringa Oleifera*" realizado por Rodríguez *et ál.* (2018), en la comunidad de

Pichiyacu de los Cayapas Ecuador, diseñan un filtro ecológico, lento ascendente, que es un tanque termoplástico fuerte, liviano, resistente, las paredes son lisas para evitar las bacterias; el uso como almacenamiento garantiza la hermeticidad, que evita que el agua se contamine, y la potabiliza. Se suele utilizar en zonas rurales con el uso de la semilla de la Moringa oleífera y sin sustancias químicas. Encuentran que es una “alternativa amigable con el ambiente y el ser humano, debido a que presenta eficiencias sobre el 90 % en la eliminación de la turbidez, y hasta el 100 % en la remoción de coliformes fecales” (p. 118). Este filtro es de bajo costo en elaboración y mantenimiento puesto que los materiales que se utilizan como arena, piedra y estopa de coco, se encuentran en los hogares.

El “*estudio técnico económico del uso de la moringa como coagulante-floculante en aguas superficiales*” con respecto a coagulantes químicos tradicionales, realizado por Zeas (2018), realizan 32 pruebas con el test de jarra utilizando cuatro coagulantes diferentes; “harina de semilla de moringa, policloruro de aluminio, sulfato de aluminio y sulfato de hierro II; con cuatro concentraciones diferentes de cada coagulante: 5, 10, 15 y 20 miligramos por cada litro de agua superficial a tratar” (p. 4); cuyas muestras son tomadas de los ríos Guayas y Daule. Observar que la harina de la semilla de moringa tiene mejor rendimiento en la remoción de turbidez con el 98%, que iguala e incluso supera la remoción de turbidez de coagulantes químicos. Concluyen que la moringa puede sustituir los coagulantes químicos y disminuir los costos de purificación del agua que ayuda a las comunidades donde no llega el agua potable.

En el estudio “*Elaboramos un filtro de agua casero con materiales reciclados del medio ambiente*” Carrión (2019), de la Universidad Nacional Trujillo, Perú, de enfoque indagación y alfabetización científica y tecnológica se resuelve un problema del entorno como es que no llega agua potable por el alcantarillado, para ello evalúa la situación inicial y se diseña la implementación un programa educativo cuyos contenidos de tratan en el área

de ciencias naturales como la purificación, filtración granular, carbón activado granular, suavización, osmosis inversa, ozono, esterilización luz ultravioleta UV, el procedimiento de realización del filtro casero. Con esta información ponen en práctica esta temática, para fomentar la actitud crítica y reflexiva sobre los prototipos de filtros de purificación de agua elaborados con diferentes materiales del entorno. Concluye que los estudiantes desde edades tempranas con el uso de los adelantos tecnológicos pueden resolver problemas sentidos, con los recursos que tienen en su entorno. Esos aprendizajes llevados a la práctica son perdurables y conllevan a la innovación.

Nacional

A nivel nacional se encuentran varios estudios previos, entre ellos la investigación "*Efecto del incremento en la turbiedad del agua cruda sobre la eficiencia de procesos convencionales de potabilización*" realizada por Montoya *et ál.* (2011), de la Escuela de Ingeniería de Antioquia, el objetivo es evaluar los efectos que tienen eventos de alta turbiedad que se presenta en el río Cauca. Teniendo en cuenta los cambios en la turbiedad del agua cruda, de acuerdo con la operación de la principal planta que tienen la ciudad y, con base en la literatura y en análisis estadísticos, se aplica la estadística descriptiva para obtener las medidas de promedio, desviación estándar, coeficiente de variación, mínimo, mediana, máximo y total de datos, encuentra que la turbiedad del agua con la que se abastecen, afecta los procesos de potabilización como la filtración, siendo esta la etapa más vulnerable del proceso ya que se compromete el desempeño y su eficiencia.

En la investigación "*Propuesta para el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua para los habitantes de la vereda "el tablón" del municipio de Chocontá*" realizada por Cabrera (2015), en la Universidad Nacional Abierta y a Distancia, el objetivo es generar una propuesta de solución al sistema de abastecimiento y potabilización por parte del acueducto de la vereda, la metodología utilizada se caracteriza por identificar la

problemática desde los puntos de vista social, económico y ambiental, teniendo en cuenta la recolección de datos por medio de bases de datos, entes de control y visitas de campo que incluye reuniones con la comunidad que está conformada aproximadamente por 400 personas. Por medio del desarrollo de este proyecto se identifica la falta de acceso al agua potable como la principal problemática de la vereda el tablón, así como sus causas y las personas que son afectadas, para así lograr acabar esta situación por medio de diferentes estrategias.

La investigación de tipo reflexivo "*Tratamiento de aguas para el consumo humano*" realizada por Salamanca (2016), en la Universidad de Manizales, el objetivo es reconocer cuales son los métodos más importantes para el tratamiento de aguas que son utilizadas para el abastecimiento y consumo humano. Se sugiere que esta agua debe contar con unas especificaciones generales para que pueda utilizar en el consumo, es muy importante por parte de los gobernantes la toma de conciencia para suministrar a las comunidades ya sean urbanas o rurales un agua optima y por parte de las comunidades ayudar a disminuir los procesos contaminantes de este recurso.

En la investigación "*Diseño, propuesta e implementación de un filtro para tratamiento de aguas de uso doméstico en tanques de reserva en la población del casco urbano de la inspección de San Antonio de Anapoima*" realizada por Ávila y Moreno (2016), en la Universidad Libre de la ciudad de Bogotá, tiene como objetivo diseñar e implementar un filtro de agua para uso doméstico en tanques de reserva. De acuerdo con los análisis de laboratorio realizado inicialmente se encuentran fuertes concentraciones de microorganismos en el agua, se establece que el agua que consumen los habitantes presenta problemas de abastecimiento ocasionados por fuentes hídricas inadecuadas y permanentes.

En la investigación "*Análisis de Filtros Caseros como Técnica de Potabilización del Agua en el Sector Rural*" realizada por Ibarra (2016), en la Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD el objetivo es "Elaborar una revisión actualizada sobre los filtros caseros más eficientes en cuanto a la remoción de parámetros físicos químicos y microbiológicos, que representan una alternativa viable desde el punto de vista económico, para la potabilización del agua en el sector rural colombiano" (p. 28), recopila los diferentes sistemas de filtración caseros, determinando las ventajas y desventajas que presenta en cuanto a la remoción de microorganismos y sustancias químicas que puedan ser empleados en el sector rural, se utiliza la revisión bibliográfica breve y se logra concluir que los filtros caseros independientemente de su composición constituyen una fuente de tratamiento de agua segura y de bajo costo, siendo una alternativa que contribuye al mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades rurales que no tienen acceso a agua potable.

En la investigación de tipo descriptiva retrospectiva y prospectiva "*Propuesta de un sistema de abastecimiento de agua potable para el sector de la vereda Basconta en el municipio de Icononzo Tolima*" realizada por Cañón y Mora (2016), de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas de Bogotá, se realizan tres salidas de campo para la recolección de información mediante tomas de muestras, visitas en la alcaldía, en el acueducto del municipio, y de la comunidad de la vereda. Encuentran que es necesario la creación de una planta para el tratamiento y desinfección del agua cruda, y así lograr ampliar la cobertura de agua potable ya que esta llega a solo en un 10 % de la población.

En la investigación experimental "*Evaluación del tratamiento de agua para consumo humano mediante filtros Lifestraw y Olla Cerámica*" realizado por Pérez *et ál.* (2016) con el método de "condiciones controladas de laboratorio y en términos de remoción de Turbiedad y E.coli (...) durante 6 meses tratando diariamente 7,5 litros de sustrato sintético" (p. 275). Los dos sistemas de filtración para el tratamiento del agua a nivel casero cumplen la

reglamentación colombiana. El filtro *Lifestraw* es más eficiente en disminución de turbiedad y mayor filtración de residuos, pero la aceptabilidad social de operación, mantenimiento y vida útil, es más apropiado el filtro de olla cerámica en áreas rurales.

En la investigación de tipo experimental "*Evaluación de alternativas de potabilización a bajo costo en comunidades palafíticas en el Caribe norte Colombiano*" realizada por Lugo (2017), en la Universidad del Norte de Barranquilla, para los pueblos palafitos Nueva Venecia y Buenavista de la Ciénaga Grande de Santa Marta, se desarrolla mediante 3 etapas, primer evaluar la calidad del agua, después la determinación de coagulantes naturales y por último determinar las alternativas de bajo costo para el tratamiento, los instrumentos que se utilizan para la recolección de la información son el muestreo y la encuesta con el fin de determinar el concepto que tiene los habitantes frente a la calidad del agua que consumen y su interés por implementar nuevas técnicas de potabilización. Encuentran que la eficiencia de la moringa de acuerdo con las dosis aplicadas fue mayor a la de la cañandonga determinando que la dosis adecuada es "150 mg/L con una remoción promedio de 96 % y 92 % de turbiedad y color, respectivamente, frente a la de Cañandonga cuya dosis óptima fue de 25 mg/L con un promedio de 69 % y 56 % de turbiedad y color, respectivamente" (Lugo, p. 77).

En la investigación cualitativa, de diseño investigación-acción "*Estrategias pedagógicas para contribuir al desarrollo de cultura ambiental en los estudiantes de grado sexto de la institución educativa Santa Cruz De Lorica*" realizado por De Ávila y Correa (2017), se realiza con el fin de influir en el desarrollo de cultura ambiental en 90 estudiante de grado 6° de la educación básica. Para conocer la situación presentada se realizan observaciones directas el plantel educativo, lo que permite realizar la encuesta diagnóstica que da claridad a la búsqueda de la selección y aplicación de las estrategias pedagógicas necesarias para solucionar la problemática. Se encuentran resultados positivos en el

aprendizaje de los estudiantes que hacen mejor relación entre la teoría y la práctica y demuestran más compromiso sobre el cuidado del ambiente. Concluye que las estrategias pedagógicas utilizadas estimulan en los estudiantes necesidades que cambian sus actitudes con respecto al cuidado del medio ambiente escolar y comunitario.

En el artículo *“La Investigación como estrategia pedagógica para el aprendizaje de la potabilización artesanal del agua”* realizada por Barrios *et ál.* (2018), en la Universidad de la Costa de Colombia, utiliza como instrumento para la recolección de información un formato de registro de observación participante y el registro anecdótico. Los participantes del estudio son treinta estudiantes de la IED San José de Pueblo Viejo, El estudio logran desarrollar capacidades y adquirir conocimientos sobre estrategias de potabilización artesanal del agua, que posteriormente los estudiantes las comparten con sus familias y así contribuyen a mejorar la calidad de vida de la población en general.

En el artículo *“La educación ambiental basada en la investigación como estrategia pedagógica apoyada en TIC”* realizada por Ruiz *et ál.* (2018), en la IED Nuestra Señora del Carmen de Veladero de Santa Bárbara de Pinto, Magdalena, cuyo objetivo es implementar la educación ambiental basada en la investigación como estrategia pedagógica apoyada en TIC. Metodológicamente se guía bajo el enfoque cualitativo con un diseño descriptivo, las técnicas empleadas son observación participante y diario de campo, se cuenta con 48 estudiantes de los grados decimo y once. Los principales hallazgos dejan en evidencia un alto nivel de desequilibrio ecológico que existe en la ciénaga el limón como consecuencia de la tala indiscriminada de manglares.

En la *“Propuesta Pedagógica de Educación Ambiental, desde la perspectiva Biocéntrica, basada en la cosmovisión de las etnias Cubeos, Jiw, Piratapuyos y Tuyucas”* de la Universidad Santo Tomás de Colombia, realizada por Lemos (2018), de corte cualitativa y enfoque hermenéutico-crítico, se explora los saberes de comunidades indígenas de la selva

Amazónica del departamento de Guaviare, sobre el cuidado del agua y desarrollan los Proyectos Educativos Escolares (PRAE) y Proyectos Educativos Ambientales Enfocados hacia la Comunidad (PROCEA). La muestra la componen líderes y autoridades de los pueblos indígenas (Payé, capitanes, abuelos y taitas), Líderes de Colonos (presidente de juntas comunales y líderes del territorio), miembros del consejo directivo, profesores y estudiantes de la Institución Educativa Las Damas; expertos de Entidades oficiales como el CDA, SENA, SINCHI, Parques Nacionales de Colombia y Sí Guaviare. Se visibiliza los conocimientos tradicionales, ancestrales de la región en la cátedra de educación ambiental, dando relevancia dentro de los procesos de enseñanza aprendizaje al cuidado y preservación de fuentes hídricas. Los niños en estas comunidades aprenden a través del contacto directo con la naturaleza al cuidado agua en su entorno, el origen y evolución.

En el estudio sobre la “*Potabilización de agua mediante filtración y desinfección química*”, realizada por Gaitán (2019) en una finca ubicada en el municipio de Algeciras-Huila-Colombia, ante la problemática que en la zona existe el tratamiento de agua, se decide realizar un filtro de arena con desinfección química de cloración. Se toma una muestra de agua y se analiza en el laboratorio, de elabora el filtro con capas: grava, carbón activado, zeolita, arena granular y arena fina. Se realizan varias pruebas hasta que se logra la obtención del mayor beneficio para pasar a la desinfección con cloro, con las regulaciones respectivas. Posteriormente se vuelve a evaluar el agua obtenida en el laboratorio. Concluye que el análisis final del agua se elimina a los coliformes totales y fecales y es apta para el consumo humano.

El estudio cualitativo y cuantitativo “*Sensibilización ambiental con enfoque participativo dirigido a niños de quinto de primaria, colegio María Auxiliadora, municipio de Sabaneta*” realizado por Maya y Rojas (2019), pretende concienciar a estudiantes de básica primaria y profesores sobre la problemática de la contaminación ambiental en su entorno y

los capacitan para que realicen tareas amigables con el ambiente y que generen motivación para la reflexión y crítica con respeto ello, para generen cambios positivos a partir de su desarrollo personal y así se mejoren su entorno a través de prácticas directas, impulsando los PRAES en el colegio. Concluye que el proyecto de sensibiliza ambientalmente y genera conciencia en los estudiantes y profesores que disminuyen la contaminación ambiental.

Regional

En la investigación Acción "*Diseño de un proyecto de ahorro y uso eficiente del agua, como estrategia que sensibiliza en el cuidado del recurso hídrico, a los estudiantes de la Institución Educativa Juan Pablo II del municipio de Palmira Valle*" realizada por Granados et ál. (2015), de Fundación Universitaria los Libertadores de Santiago de Cali, implementan y evalúan a partir de diferentes actividades lúdico pedagógicas que permiten a los docentes mejorar en los estudiantes el uso adecuado del recurso hídrico como elemento primordial en la vida del ser humano, la estrategia de intervención es participativa, flexible y práctica. El estudio se realiza con 200 estudiantes, 60 docentes y algunos padres de familia, se utilizan instrumentos como la observación, encuestas, entrevistas, matriz de Vester, el árbol de problemas y el plano cartesiano, se identifica como problema relevante que el uso irracional del agua es uno de los principales problemas que se presentan en la institución. Se concluye que los entes territoriales e instituciones educativas deberían fomentar y crear estrategias que vinculen a toda la comunidad sobre la importancia del medio ambiente en nuestra vida.

En el estudio "*De la aplicación de carbón activado granular en la filtración del agua clarificada del río Cauca*" realizado por Arana (2016), a partir del deterioro de las fuentes hídricas y su uso para el abastecimiento humano, pretende buscar la forma optimizar el tratamiento de agua segura con menor riesgo de afectaciones de la salud. La filtración es una etapa crítica del tratamiento para la remoción de partículas en el agua por lo que estudia

en el laboratorio el carbón activado granular (CAG) de origen bituminoso y arena para obtener agua clarificada del Rio Cauca y establece si alcanzan los valores límite recomendados a nivel internacional internacionales en la disminución del riesgo microbiológico y crónico que puede asociarse a la presencia de materia orgánica en el agua de consumo humano. Realiza seis configuraciones diferentes para la etapa de filtración, se emplea el sistema de columnas con distribución de agua conducida y regulada a un caudal constante de 12 mL/min. Comprueban que la selección adecuada de los filtros de CAG generan agua similar e incluso superior a la que se obtiene de filtros realizados con materiales como Antracita y arena. El uso de CAG en los filtros de tratamiento de agua del Rio Cauca es un material que aporta la estrategia de disminución de riesgo microbiológico y crónico de orgánica del agua que llega a los hogares.

Las investigaciones realizadas por Ávila y Moreno (2016), Cañón y Mora (2016), Rossi (2017); Pérez *et ál.* (2016), Zeas (2018), Rodríguez *et ál.* (2018), y Gaitán (2019) se caracterizan por proponer procesos de tratamiento del agua con la construcción de purificadores, para el abastecimiento en zonas rurales, buscando el beneficio de diferentes comunidades, en estos se pueden evidenciar la necesidad que tienen algunas de ellas de implementar un mecanismo que le asegure el acceso al agua potable y disminuir algunos riesgos de consumir el agua cruda.

Es importante resaltar el texto de Salamanca (2016) ya que este permite reconocer cuales son las técnicas y métodos más importantes para el tratamiento de aguas para el abastecimiento y consumo humano, luego esta información se complementa con el texto de Ibarra (2016) que habla de la efectividad y los beneficios que trae para una comunidad la implementación de filtros caseros y que también son un método de solución a esta problemática, además presenta información importante sobre variedad de filtros caseros.

Con base en la literatura encontrada, es posible establecer que para el estudio de este tema es importante tener en cuenta lo establecido por Salamanca (2016) que presenta una reflexión acerca de los procesos de tratamiento del agua para el abastecimiento y el consumo humano, ya que brinda bases teóricas sobre el agua y su tratamiento, lo cual es muy importante para la implementación de los purificadores artesanales. Las metodologías más idóneas para la solución de la problemática de falta de agua potable en el Corregimiento de Cisneros, están relacionadas con las de Cabrera (2015), Lugo (2017) y Zeas (2018), estas permiten identificar la problemática desde el punto de vista social económica y ambiental, por medio de visitas de campo que incluye reuniones con la comunidad, también la metodología utilizada por Granados *et ál.* (2015) Arana (206) y Lemos (2018), ya que le da un enfoque pedagógico al ser participativa, flexible y práctica, en donde su objetivo principal es implementar actividades lúdico pedagógicas que permite que sus estudiantes adquiera conciencia sobre la forma correcta de utilizar el agua y su importancia para la vida de todas las personas.

De la información obtenida a partir de los textos consultados los aportes son los aspectos relacionados con los diferente conceptos que hay sobre el agua, su clasificación y tratamientos, tener en cuenta las condiciones de la comunidad y los diferente mecanismos que se puede implementar para mejorar un sistema de abastecimiento de agua potable y las consecuencias que en estos casos son las enfermedades generadas por consumo de agua cruda, que es la problemática que se quiere mitigar por medio de la implementación de los purificadores artesanales.

Adicionalmente, se identifica que existen vacíos en la literatura relacionados con el manejo de aguas crudas desde las Instituciones educativas, ya que se encuentran mucho trabajos relacionados con la implementación de estrategias que ayuden a mejorar el cuidado del agua por parte de los estudiantes, pero no sobre cómo se puede mejorar desde una

Institución educativa las condiciones del agua que se consumen en una comunidad y la concientización en niños y adultos de los riesgos de consumir agua cruda.

2.2 Marco Conceptual

En este apartado se fundamentan conceptos relacionados con el manejo de aguas crudas y los purificadores artesanales como lo son: el agua, agua potable, calidad de agua, agua cruda, recurso natural, fuente de agua, purificadores de agua artesanal y el programa educativo en salud ambiental.

El *agua* es un elemento vital e insustituible para todo ser vivo, junto con el aire y el sol, son indispensables e irremplazables en nuestro planeta. Su carácter imprescindible hace del agua un bien común, de cuyo acceso no debería excluirse a nadie. Por lo tanto, su disponibilidad, acceso y calidad deberían ser no solo un derecho sino un deber colectivo. Según la Organización de las Naciones Unidas (ONU, 2015) el agua es un elemento indispensable que cruza todas las labores humanas y disponer y acceder a agua de buena calidad es necesario para la vida y por ende para la salud (Arellano, 2002).

El *agua* está repartida por toda la superficie del planeta, casi siempre en estado líquido, aunque se encuentra en estado sólido y gaseoso (León y Arias, 2010), aunque en algunas partes del planeta no se encuentra por la deforestación que conlleva a la erosión y como consecuencia se generan zonas desérticas en las que la vida de las plantas y los animales tiene poca probabilidad de existir. Este elemento es indispensable para la

existencia de la vida, es un recurso integrante del ambiente externo de todos los seres vivos y constituye el principal componente interno. En donde hay agua hay vida, toda vez que es parte del tejido vivo, es necesaria para todas las relaciones biológicas y procesos celulares (León y Arias, 2010). Así la flora obtiene nutrientes y minerales del agua del suelo, por lo tanto, donde llueve poco o el agua es escasa el ser humano ha sido ingenioso para proporcionar riegos. También los animales bien sean acuáticos, marinos, aéreos y terrestres necesitan del agua para vivir (Glasgow *et ál.*, 1999).

Se denomina *agua potable* al agua que puede ser consumida por personas y animales sin riesgo de contraer enfermedades. El término se aplica al agua que ha sido tratada para su consumo humano según unos estándares de calidad determinados por las autoridades locales e internacionales “el agua potable es aquella que cumple las características físicas, químicas y microbiológicas, en las condiciones señaladas en la Resolución 2115” (Ministerio de la Protección Social, 2007, 22 de junio). Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) “es aquella que no ocasiona ningún riesgo significativo para la salud cuando se consume durante toda una vida, teniendo en cuenta las diferentes sensibilidades que pueden presentar las personas en las distintas etapas de su vida” (2006, p. 12). Es importante mencionar que es necesario que el agua cumpla con especificaciones generales de potabilidad que se verifican por medio de análisis, por lo que los gobernantes deben contribuir al suministro de agua óptima para el consumo en las comunidades urbanas y rurales, también quienes consumen este recurso deben disminuir los procesos contaminantes ya que finalmente este representa un 70 % de nuestra vida (Salamanca, 2016).

La OMS pretende ayudar a las personas a través de las Guías para la calidad del *agua potable* para que estos beban agua segura, en las guías se explica que el agua segura no hará que las personas adquieran enfermedades en ninguna etapa de sus vidas, se

abordan los aspectos microbiológicos, químicos y físicos del agua, haciendo énfasis en que las características microbiológicas son las que necesitan más atención, ya que debido a estas se generan más enfermedades y muertes por estas en el mundo (OMS, 2006).

Por otro lado, está el *agua cruda* que es el agua natural que no ha sido sometida a proceso de tratamiento para su potabilización. Es aquella que no ha recibido ningún tratamiento de potabilización como lo es el agua de los ríos, de una quebrada, de un manantial o de un acueducto donde no se cumple con las normas establecidas. Salamanca (2016) refiere que las características físicas del agua se consideran por su apariencia, la cual puede ser percibida por los sentidos como lo son la turbiedad, color, temperatura, olor, sabor.

Teniendo en cuenta lo mencionado anteriormente es evidente que el *agua* es uno de los *recursos naturales* más importante en el planeta tierra de él dependen el desarrollo y la posibilidad de muchos ciclos de vida.

Los recursos naturales están constituidos por componentes bióticos y abióticos y representan la fuente básica de provisión de materias que son necesarias para la existencia humana como plantas, animales, minerales, agua y aire. Algunos de estos elementos están habitualmente distribuidos desigualmente en el planeta, segregados o asociados entre sí y son el producto de la naturaleza misma de la Tierra. En consecuencia, un componente natural se convierte en recurso en el momento en que se le agrega valor de uso así que se incorpora al proceso de producción industrial para el consumo humano (OMC, 2010, p.1).

La Organización Mundial del Comercio (OMC, 2010) en su informe de 2010 define los recursos naturales como “materiales existentes en el entorno natural escasos y económicamente útiles en la producción o el consumo, ya sea en estado bruto o tras haber sido sometidos a un mínimo proceso de elaboración” (s. f.). Por otra parte, la Comisión

Europea (COM) expresa que “los recursos naturales sustentan el funcionamiento de la economía europea y mundial, y nuestra calidad de vida. Estos recursos incluyen materias primas como los combustibles, los minerales y los metales, y también alimentos, el suelo, el agua, el aire, la biomasa y los ecosistemas” (2010, p. 2).

Cualquier tipo de *agua natural*, ya sea superficial, subterránea, atmosférica o aun recuperada, puede ser considerada como fuente de agua para consumo humano. Las aguas superficiales pueden incluir arroyos, ríos, lagos y aguas de mar. Las aguas subterráneas son las que están contenidas dentro de formaciones geológicas e incluyen las de nacederos, manantiales, pozos naturales y la extraída de aljibes y pozos profundos conectados a acuíferos abiertos o confinados. Las aguas atmosféricas son las que se obtienen de la captación de aguas lluvias o de la humedad atmosférica. Finalmente están las aguas recuperadas a través de procesos de tratamiento de aguas residuales y que pueden ser reutilizadas para algunos consumos domésticos. (Instituto Nacional de Salud, 2011, p. 13)

Es muy importante estudiar la *calidad del agua*, como un parámetro que debe ser tenido en cuenta para el consumo humano para prevenir las enfermedades gastrointestinales, ya que un agua contaminada con sustancias químicas, sedimentos, microorganismos, residuos de animales o de personas, pueden poner en riesgo la salud (Méndez *et ál.*, 2015).

La *calidad del agua* se determina de acuerdo con los parámetros físicos y químicos dependiendo del uso que se le quiera dar ya sea doméstico, agrícola, industrial o para recreación y así evitar riegos ligados a los procesos relacionados con su uso (Arriaza *et ál.*, 2015).

Los *purificadores artesanales* son un mecanismo que se implementa con el fin de purificar el agua, los cuales son útiles para las zonas rurales que no cuentan con fuentes de

abastecimiento de agua potable para la comunidad. Este producto es elaborado con materiales de fácil adquisición, que pueden encontrarse en casa o mejor dicho se encuentran presentes en nuestra vida cotidiana (Pérez *et ál.*, 2014). La ventaja de utilizar purificadores artesanales radica en que son económicos, de fácil transporte e implementación, no requieren fuentes de energía eléctrica, están compuestos de un material duradero y resistente, los repuestos son económicos, lo cual facilita su manejo y utilización resolviendo el problema de potabilización del agua a corto plazo.

El programa educativo en salud ambiental permite dar información clara y precisa a la comunidad sobre la relación entre un ambiente sano y el bienestar físico y mental, con un conjunto de orientaciones claras y precisas (León y Arias, 2009), con el propósito de crear necesidades salubres que los lleve a poner en práctica para el mejoramiento de las condiciones de vida, como es el caso específico para la necesidad de acceder a agua potable para el consumo humano y disminuir la enfermedades a causa del agua cruda.

2.3 Marco teórico

En este apartado se presenta la teoría que guía y fundamenta el desarrollo de la investigación en búsqueda del mejoramiento de las aguas crudas por medio de los purificadores de agua artesanal.

2.3.1 *El manejo de aguas crudas en las comunidades vulnerables*

El agua que no ha pasado por ningún mecanismo de tratamiento de potabilización se conoce como agua cruda (Arriaza *et ál.*, 2015), este tipo de agua requiere que se le retiren los contaminantes, para que se convierta en un agua sin riesgos para la salud y para el

medio ambiente al disponerla en un cuerpo receptor o por su rehusó en otras actividades de nuestra vida cotidiana. De acuerdo con el Decreto 1575 de 2007 las Plantas Potabilizadoras de Agua para consumo humano, independientemente del sistema de saneamiento elegido, requieren siempre de un paso previo al tratamiento bacteriológico o químico del fluido (Ministerio de la Protección Social, 2007).

El desarrollo de la sociedad reclama cada vez más agua, esta no solo escasea sino que su calidad en los puntos donde se encuentra y capta lamentablemente se ha ido deteriorando día a día debido a el mismo desarrollo (Armesto, 2018) esto hace que el agua cruda requiera tratamientos cada vez más amplios y complejos técnicamente, para la eliminación de bacterias y otros microorganismos que pueden alterar gravemente nuestra salud, esos son los objetivos de las plantas de tratamiento a lo largo de todo un proceso que al final logra suministrar un agua transparente y de calidad sanitaria garantizada.

Todos necesitan agua para realizar actividades básicas en su diario vivir como alimentarse, asearse, lavar la ropa y limpiar, por ende, el agua es un derecho que tienen todos los seres humanos, el cual abarca el acceso al agua necesaria para mantener la vida y la salud, esto no confiere a las personas el derecho a una cantidad ilimitada de agua. Para satisfacer estas necesidades y evitar los problemas de salud de acuerdo con la OMS se requiere entre 50 y 100 litros de agua por persona al día. Algunas personas por día tienen acceso a 20 o 25 litros lo que representa el mínimo y genera preocupaciones sanitarias, porque no basta para cubrir las necesidades básicas de higiene y consumo (OMS) Estas cantidades son indicativas, ya que dependen del contexto particular y pueden ser diferentes de un grupo de acuerdo con el estado de salud, el trabajo, las condiciones climáticas y otros factores.

El objetivo seis de desarrollo sostenible es “Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos” (ONU, 2015, s. p.). Dos de las metas del objetivo, buscan que de aquí al 2030, se logre “el acceso universal y equitativo al agua potable a un precio asequible para todos” (ONU, 2015, s. p.), y “acceso a servicios de saneamiento e higiene adecuados y equitativos para todos y poner fin a la defecación al aire libre. Prestando especial atención a las necesidades de las mujeres y las niñas y las personas en situaciones de vulnerabilidad” (ONU, 2015, s. p.). En Colombia el área rural aún está lejos de cumplir estas metas.

Es común en las comunidades vulnerables que los estudiantes lleguen a la escuela sin las condiciones óptimas para iniciar una jornada escolar, las difíciles condiciones sociales que se asocian con la pobreza como son la desnutrición, ambientes insalubres o falta de atención en los hogares, dificultan el aprendizaje durante la primera infancia, esto tiene efectos de larga duración porque impiden el desarrollo cerebral de las niñas y los niños pequeños. De acuerdo con lo mencionado por el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF) y la OMS:

Existen numerosas pruebas de la importancia del agua, el saneamiento y la higiene en el hogar para la salud de las niñas y los niños pequeños. Los estudios también han demostrado que la presencia de instalaciones básicas para el lavado de manos y de saneamiento en las escuelas preescolares y primarias puede reducir el ausentismo y los casos de diarrea y otras enfermedades infecciosas, como los parásitos transmitidos por el suelo. El suministro de agua para consumo en las escuelas, al mantener a las niñas y los niños hidratados, mejora su memoria, su atención y su desempeño cognitivo general. (2018, p. 33)

Teniendo en cuenta lo anterior es importante resaltar que el agua cruda produce enfermedades que se generan por su consumo, razón por la cual es necesario realizar un manejo adecuado de las aguas crudas en las veredas y regiones donde no llega el agua potable, se deben tener en cuenta dos tipos de contaminación que presentan en el agua como lo son la contaminación química y la contaminación microbiológica “la contaminación química, que se asocia con efectos crónicos de enfermedades como el cáncer, efectos neurológicos o efectos reproductivos; y la contaminación microbiológica, la cual provoca enfermedades infecciosas como cólera, tífus, malaria, fiebre amarilla, síntomas gastrointestinales, etc.” (Villanueva *et ál.*, 2001, p. 49) todas ellas son también denominadas enfermedades tropicales.

2.3.2 Educación en salud ambiental para la elaboración de purificadores artesanales que mejoran el manejo de las aguas crudas con los estudiantes y padres de familia.

La educación ambiental es una herramienta que busca cambiar la conducta por medio de la reflexión sobre la relación con el medio ambiente. Independientemente de las poblaciones o las estrategias utilizadas, como en este caso son los purificadores artesanales, los procesos de educación ambiental deben responder al reto de educar sobre el ambiente o sobre el conjunto de personas y las relaciones sociales con la naturaleza, teniendo en cuenta como aspecto primordial la formación del pensamiento crítico y creativo. Para ello, se hace necesario fortalecer las capacidades de los habitantes en relación con su ambiente, mediante la capacitación sobre temas relacionados con la protección de los recursos naturales, el manejo adecuado del agua cruda y de residuos sólidos (Barrios *et ál.*, 2018).

La participación de la comunidad es uno de los componentes básicos y fundamentales en todas las fases de un proyecto, desde su planeación, diseño, construcción, operación, mantenimiento, administración seguimiento y evaluación, desde el contexto escolar y las áreas curriculares se pueden implementar estrategias para el manejo adecuado del agua, promoviendo la participación de la comunidad educativa, con compromiso social y propiciando el aprendizaje a partir del diálogo de experiencias y el interés del estudiante.

Torres *et ál.* (2009) considera que para poder determinar si el agua que se consume es apta y no perjudicial para la salud, esta debe cumplir con los Índices de Calidad del Agua (ICA):

Los ICA definen la evaluación de su naturaleza química, física y biológica en relación con la calidad natural, los efectos humanos y usos posibles. Para simplificar la interpretación de los datos de su monitoreo, existen los ICA e Índices de Contaminación (ICO), los cuales reducen una gran cantidad de parámetros a una expresión simple de fácil interpretación entre técnicos, administradores ambientales y el público en general. La principal diferencia entre unos y otros está en la forma de evaluar los procesos de contaminación y el número de variables tenidas en cuenta en la formulación del índice respectivo. (Salamanca, 2016, p. 34)

Por otro lado, se encuentran dos tipos de parámetros para determinar la calidad del agua, los parámetros físicos: Estos son los que definen las características del agua “que responden a los sentidos de la vista, el tacto, gusto y olfato como, por ejemplo: los sólidos suspendidos, turbiedad, color, sabor, olor y temperatura” (Arellano, 2002, p. 20). Y los parámetros químicos de la calidad del agua: estos se relacionan con “la capacidad del agua para disolver, de los que podemos mencionar los sólidos disueltos totales, alcalinidad,

dureza, fluoruros, metales, materia y nutrientes. (Arellano, 2002, p. 21). También se encuentran los organismos coliformes y los coliformes fecales que son el primer parámetro sobre el que se pone atención para dictaminar la calidad sanitaria del agua.

2.3.3 Implementación de los purificadores artesanales en el manejo de las aguas crudas con los estudiantes y padres de familia

Para lograr la implementación de los purificadores artesanales en el corregimiento de Cisneros se requiere la participación activa de estudiantes y padres de familia que hacen parte de la comunidad, ya que de esta manera se logra que ellos sean observadores y ejecutores del proceso, así se pueden apropiar del tema y ser generadores de cambio en su entorno, transmitiendo este conocimiento adquirido durante el desarrollo y elaboración de los purificadores de agua artesanales.

Para la ejecución se selecciona un prototipo de purificador de carbón activado ya que los diferentes componentes bioquímicos permiten la remoción de turbiedad, dureza, y calcio, en este caso como mayor aportante se encuentra el Carbón Activado, como lo señala Espinal *et ál.*, este permite brindar la calidad y condiciones requeridas llegar al nivel de uso doméstico:

El carbón activado es un material natural que con millones de agujeros microscópicos que atrae, captura y rompe moléculas de contaminantes presentes. Se diseña normalmente para remover cloro, sabores, olores y demás químicos orgánicos. Las propiedades de este medio filtrante hacen que las materias orgánicas y las causantes de olores y sabores, al igual que el cloro residual que se encuentra en el agua, sean absorbidas en las superficies del medio filtrante, eliminándolas así del líquido a tratar. (Espinel *et ál.*, 2014, p. 27).

Antes de disponer el material filtrante en el recipiente, se debe cernir el material granular con antelación y lavarse con abundante agua, con el fin de quitarle todas las impurezas que puede traer desde el proceso de recolección; las arenas finas, gruesas y la grava, pueden tener polvo, ramas vegetales y pedazos de madera; este tipo de desechos se pudren en el interior del purificador y producen mal olor, además de afectar la función del filtro de agua (Carrión, 2019). Por lo anterior, el agua se debe verter directamente en el material y mezclar manualmente durante un periodo de aproximadamente 2 minutos, con el fin de remover las partículas que pueden estar adheridas a los granos de arena.

El primer paso en la construcción del purificador es la perforación del orificio de salida del agua y adaptación de la llave, posteriormente se agregan una capa de piedras y otra de grava con un espesor de 10 cm aproximadamente cada una, esta funciona como soporte para la capa de carbón activado y arena, también permite que el agua pueda salir del purificador (Ávila y Moreno, 2016). Se dispone la malla, esta debe ser de material plástico, luego se procede a instalar una capa de algodón o tela felpa esta para que retenga las partículas más pequeñas. Se adiciona la capa de carbón activado con un espesor de 5 cm aproximadamente, y su función es adsorber materia orgánica, microorganismos, herbicidas, pesticidas y aportar en el mejoramiento de las propiedades organolépticas en el agua (olor, sabor, color). Se adiciona la arena granular y tiene un espesor de 10 cm de altura, el objetivo de esta capa es regular la capacidad o velocidad de filtración del agua y ayuda a retener partículas mayores. Por último, se adiciona una capa de arena fina tiene un espesor de 10 cm de altura esta capa regula la capacidad o velocidad de filtración del agua y ayudará a retener la gran mayoría de sólidos suspendidos (Ávila y Moreno, 2016),

Para que el agua totalmente purificada debe pasar por la etapa de la desinfección, este es un proceso por medio del cual se eliminan microorganismos patógenos presentes en el agua, existen muchas formas de realizar la desinfección las cuales son naturales,

artificiales físicas y artificiales químicas, las desinfecciones naturales hacen que las bacterias mueran progresivamente por acción de la luz del sol, la sedimentación, etc. Entre las formas de desinfección artificial física esta la que se realiza por medio de acción del calor, radiación UV. Por último, entre las maneras artificiales químicas se tiene las realizadas por acción de cloro, ozono, halógenos, entre otros (Caminati, 2013) que no afectan la salud humana.

2.4 Marco contextual

En este apartado se presenta la ubicación geográfica y la descripción histórica del Corregimiento de Cisneros donde se desarrolla la investigación.

2.4.1 Ubicación geográfica

El Corregimiento de Cisneros pertenece al Municipio de Buenaventura, Departamento Valle del Cauca, se encuentra ubicado sobre la vía al mar Alejandro Cabal Pombo, que une a Buenaventura con el resto del país, con una Latitud de 3.82306 y Longitud: -76.7844. Consejo Comunitario Pacífico Cimarrones de Cisneros (CCPCC, 2016).

Cisneros está conformado por 14 comunidades agrupadas en cinco sectores así: Pueblo Nuevo y El Carmelo; Centro Poblado de Cisneros y La Siria; Sombrerillo carrilera,



Nueva Ola, El Oso y Planadas; El Credo y Media Luna; Sombrerillo carretera, Peñitas, Limones y Balsitas (CCPCC, 2016).

Nota. Tomado de García (2015).

2.4.2 Descripción histórica

De acuerdo con el CCPCC (2016) en las comunidades existen acueductos comunitarios donde las familias se conectan mediante mangueras; también las familias para el abastecimiento recolectan aguas lluvias.

Se registra que de la Quebrada el Carmelo se capta y conduce agua mediante mangueras, surtiendo aproximadamente 200 familias. Otra captación, cuyo acueducto proviene de la quebrada Sombrerillos y Peñitas, surte a 25 familias de estas comunidades (CCPCC, 2016). Esta captación tiene que ser reubicada puesto que existe un impacto ambiental generado por la construcción de la doble calzada. De la Quebrada Media Luna se toma el agua por mangueras para surtir 9 viviendas y negocios. De la Quebrada Balsitas hay captación de aguas mediante manguera que surten 24 familias, entre ellos 2 lavaderos denominados Balsitas y Doña Gina. De la Quebrada Limones mediante manguera se surten 2 viviendas. En el Credo, 3 viviendas recogen agua de una caída que existe al frente de ellas (CCPCC, 2016).

El servicio de abastecimiento de aguas que se presta a nivel del centro poblado de Cisneros, se hace desde dos sistemas: la parte baja, en los sectores denominados Centro Poblado y El Credo, recibe el servicio por un sistema de conducción que tiene bocatoma en la quebrada el Carmelo. La vereda la Guinea y la parte baja del municipio de Dagua también

recibe agua del mismo de un sistema similar de bocatoma, cuya agua que recibe ningún proceso de potabilización (CCPCC, 2016).

Demografía

El Consejo cuenta con 944 habitantes distribuidos en 294 familias. Las comunidades con mayor cantidad de familias son: Centro poblado Cisneros con el 23,13 % (68 familias), Pueblo Nuevo con el 21,09 % (62 familias) y El Credo con el 19,39 % (57 familias); entre estas tres comunidades suma el 63,61 % del total de las familias que habitan en el Consejo Comunitario. Tanto el Centro Poblado como Pueblo Nuevo y El Credo, tienen características similares en cuanto a ubicación y cercanía con el río Dagua y la vía Cabal Pombo; también cuentan con la mayor parte de las infraestructuras e instituciones que hay en el Consejo Comunitario, así como la mayor concentración del comercio. Presentan la menor cantidad de familias, las comunidades de Limones parte alta con el 0,68 % (2 familias) y Planadas con el 1,36 % (4 familias); las comunidades de Peñitas, Nueva Ola y Sombrerillo Carrilera, también presentan un bajo porcentaje en la cantidad de familias, cada una con el 2,38 % (7 familias) (Fundación para el Desarrollo Integral del Pacífico, FDI Pacífico, 2018). Estas comunidades con menor cantidad de familias tienen algunas similitudes en cuanto a ubicación, ya que están más hacia la zona de ladera, a excepción de peñitas que está al margen de la vía Cabal Pombo, pero cuyo trazado y construcción de doble calzada trajo cambios significativos en la dinámica poblacional de esta comunidad (CCPCC, 2016).

La dinámica poblacional en el Consejo Comunitario de Pacífico Cimarrón de Cisneros es similar a la dinámica poblacional a nivel nacional; dónde la mayor parte de las familias y habitantes se concentran en torno a las poblaciones con mejores posibilidades de accesos y servicios. Así mismo, el tamaño promedio del hogar para el Consejo Comunitario es de 3,21 personas, teniendo similitud con el tamaño promedio del hogar para Colombia en 2015 que es de 3,4 (CCPCC, 2016). Con respecto a los tipos de familias, se encuentra que en el

territorio predomina el tipo de familia nuclear, la cual es compuesta por conyugues e hijos solamente; seguido del tipo de familia monoparental, que está conformada por uno de los progenitores y sus hijos, y que según el contexto es más predominante el caso de las madres con sus hijos; en el tercer lugar están las personas que viven solas que conforman el 18 % de las familias (FDI Pacífico, 2018). Según este panorama se evidencia que el tipo de familia extensa propia de las comunidades negras va cada vez disminuyendo y esta predominante la familia nuclear.

Salud

Para la atención preventiva y curativa, la población del Consejo de Cisneros cuenta con un puesto de salud de nivel 1 ubicado en el centro poblado, en el que se brinda atención médica por parte de un médico mediante consulta externa dos veces a la semana. Cuentan también con servicio odontológico por parte de una odontóloga que trabaja de lunes a viernes, de 8 de la mañana a tres y media de la tarde y, una auxiliar de enfermería quien presta sus servicios permanentemente para el control prenatal, crecimiento y desarrollo de los niños y niñas, toma de citologías y en general, la atención de dolencias y enfermedades consideradas menores (CCPCC, 2016; FDI Pacífico, 2018).

En cuanto a la atención hospitalaria se realiza en Buenaventura y Dagua cuyas cabeceras municipales cuentan con hospitales de primer nivel de atención (CCPCC, 2016). Las enfermedades más comunes en los niños son las lombrices, parásitos, diarrea, fiebre, gripe; en los jóvenes: gripa, dolor de cabeza, fiebre; en adultos: gastritis, vista, presión, huesos, circulación, malaria, dengue, diabetes, amígdalas, reumatismo. Las causas más comunes de muerte son: infarto, cáncer, trombosis, accidentes de tránsito, muerte natural (FDI Pacífico, 2018).

Economía

Las actividades productivas en orden de importancia según aporte a la seguridad alimentaria y/o a la generación de ingresos en las familias de acuerdo con el CCPCC (2016) son: agricultura, extracción de material de río, cría de animales, pesca, cacería y comercio. A continuación, se describe cada una de ellas teniendo en cuenta los elementos culturales que las ha caracterizado

Agricultura

En el territorio, aproximadamente 91 familias se dedican exclusivamente a la agricultura de productos como: maíz tradicional, yuca, plátano, banano, guineo, chibirico, frijol, papa china, ñame, pepa pan, camote, zapallo, cacao, caña, café, limón, naranja, mandarina, borjón, caimo real, aguacate, zapote, chontaduro, guanábana, piña, papaya, pasto, lulo, coco, ciruela, mangostino, cidra, lulo, mamoncillo, cimarrón, albahaca, limoncillo, poleo, orégano (CCPCC, 2016) Los cultivos están dirigidos una parte, a la autonomía alimentaria y otra parte a la venta para poder obtener ingresos que les permita acceder a otros bienes y servicios necesarios en la familia.

Cría de animales

La cría de animales es otra de las actividades de uso ancestral que continúan realizando 126 personas (13 %) de las 944 que habitan en el territorio, en estas 126 personas se incluyen las 35 que crían ganado (CCPCC, 2016) Con esta actividad se aporta proteína animal a la dieta alimentaria de las familias y diversidad y solidez a la economía del sector en la medida en que con la venta se generan ingresos familiares. Las especies menores que más se crían en la zona son gallinas, pollos, patos y cerdos, los cuales son alimentados en parte con maíz, banano, papa china y residuos de cocina y, últimamente los animales destinados a la comercialización se crían a base de alimentos concentrados.

Extracción de material

La extracción de material de río es una de las actividades ancestrales propias de la zona, aprovechando un recurso natural del entorno, convirtiéndose en una de las principales fuentes de sustento familiar (CCPCC, 2016) Esta actividad actualmente es realizada por aproximadamente 20 personas que dedican de 3 a 4 horas diarias, las cuales utilizan como herramientas de trabajo palas y zarandas para extraer de forma manual arena fina, arena mediana, arenón y balasto.

Pesca

Esta actividad ancestral realizada por habitantes de las comunidades se lleva a cabo en las partes más tranquilas del río Dagua, utilizando anzuelos, arpón y atarrayas; la luna determina la época de pesca y en el territorio es significativa la subienda del pescado en el mes de febrero. Se considera que en la oscuridad sale más (CCPCC, 2016) Actualmente hay pocos peces y especies asociadas a la biota acuática por diversas razones entre las que se encuentran las avalanchas, la colmatación del río Dagua que también ha venido afectando la construcción de la vía férrea y la vía carretable Alejandro Cabal Pombo, siendo ésta la principal vía de comunicaciones del puerto de Buenaventura con el país y los países vecinos.

Cacería

La población manifiesta que en el Consejo aún se practica la cacería por ser una de las actividades ancestrales aprendida de los abuelos y padres. Actualmente hay 21 familias y aproximadamente 73 personas que la practican (CCPCC, 2016). La cacería tenía como fin obtener la carne para el consumo familiar y del vecindario. Los principales animales que capturan son la guagua, tatabro, gurre o armadillo, guatín, pavas, venado, perezoso, de los cuales se aprovecha todo, es decir, carne, piel, solo se botan las tripas.

Comercio

Se destaca que Cisneros tiene una amplia actividad comercial por encontrarse en la principal vía que conduce del puerto de Buenaventura a otras regionales del país por lo que ha desarrollado en su dinámica de poblamiento una serie de servicios de restaurante, alojamiento, galería, turismo haciendo muy atractiva la zona a quienes por ella transitan (CCPCC, 2016). La actividad comercial de la zona está dedicada en buena medida a satisfacer la demanda local, aledaña, de visitantes viajeros y transportadores, con negocios tales como restaurantes, hospedajes, graneros, panadería, almacenes, cacharrería, miscelánea, papelería, modistería, zapatería, peluquería, lavaderos de carros, talleres de mecánica (monta llantas y engrasaderos), farmacias, ferreterías, heladerías, discotecas, fuentes de soda, billares, parador turístico, ventas de frutas, puestos de comida, servicio de telecomunicaciones, video juegos, venta de concentrados veterinarios, venta de verduras, mataderos y carnicerías.

2.5 Marco legal

Para fundamentar legalmente esta investigación se toma la normatividad a nivel internacional, nacional y regional que se presenta a continuación.

2.5.1 *Legislación internacional*

La Asamblea General de las Naciones Unidas, Resolución A/RES/64/292. 2010 que reconoce que el derecho al agua potable y el saneamiento es un derecho humano esencial para el pleno disfrute de la vida y de todos los derechos humanos.

Se encuentran los Objetivos del desarrollo sostenible, de los cuales se considera pertinente a esta investigación el Objetivo 6: Agua limpia y saneamiento, que tiene como

finalidad garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos, este objetivo comprende una serie de metas propuestas en su mayoría para el 2030 de las cuales se relacionan con la propuesta de investigación las siguientes:

Lograr el acceso universal y equitativo al agua potable a un precio asequible para todos (ONU, 2015, s. p.).

Mejorar la calidad del agua reduciendo la contaminación, eliminando el vertimiento y minimizando la emisión de productos químicos y materiales peligrosos, reduciendo a la mitad el porcentaje de aguas residuales sin tratar y aumentando considerablemente el reciclado y la reutilización sin riesgos a nivel mundial (ONU, 2015, s. p.).

Aumentar considerablemente el uso eficiente de los recursos hídricos en todos los sectores y asegurar la sostenibilidad de la extracción y el abastecimiento de agua dulce para hacer frente a la escasez de agua y reducir considerablemente el número de personas que sufren falta de agua (ONU, 2015, s. p.).

Proteger y restablecer los ecosistemas relacionados con el agua, incluidos los bosques, las montañas, los humedales, los ríos, los acuíferos y los lagos (ONU, 2015, s. p.).

Ampliar la cooperación internacional y el apoyo prestado a los países en desarrollo para la creación de capacidad en actividades y programas relativos al agua y el saneamiento, como los de captación de agua, desalinización, uso eficiente de los recursos hídricos, tratamiento de aguas residuales, reciclado y tecnologías de reutilización (ONU, 2015, s. p.).

Por otro lado, se encuentra el objetivo 3 Salud y bienestar, que está enfocado en garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades, entre las metas propuestas para este objetivo se resaltan por su relación con la presente investigación: apoyo y fortalecimiento de la participación de las comunidades locales en la

mejora de la gestión del agua y el saneamiento; gestión de poner fin a las epidemias del SIDA, la tuberculosis, la malaria y las enfermedades tropicales desatendidas y combatir la hepatitis, las enfermedades transmitidas por el agua y otras enfermedades transmisibles; reducción sustancial del número de muertes y enfermedades producidas por productos químicos peligrosos y la contaminación del aire, el agua y el suelo; aumento sustancialmente la financiación de la salud y la contratación, el desarrollo, la capacitación y la retención del personal sanitario en los países en desarrollo, especialmente en los países menos adelantados y los pequeños Estados insulares en desarrollo (ONU, 2015).

2.5.2 Legislación nacional

La Constitución Política de Colombia hace referencia sobre el derecho al agua en el artículo 366, establece que será objetivo fundamental de su actividad “la solución de las necesidades insatisfechas de saneamiento ambiental y de agua potable. Para tales efectos, en los planes y presupuestos de la Nación y de las entidades territoriales, el gasto público social tendrá prioridad sobre cualquier otra asignación” (República de Colombia 1994, p.141) de igual manera en el artículo 49 se establece que el estado debe garantizar el saneamiento ambiental de los servicios públicos, para el caso a tratar el agua potable, para el tratamiento y potabilización del recurso hídrico los diferentes municipios, ciudades y demás deberían contar con una Planta de Tratamiento de Agua Potable (PTAP), en donde se garantice las condiciones mínimas de calidad de agua y el posterior consumo de este recurso (República de Colombia, 1994).

También se encuentra la Legislación que regula la calidad de agua potable que es la Resolución 2115 del 2007 (Ministerio de la Protección Social, 2007), la cual incluye un programa de vigilancia y define la frecuencia y el número de muestras a analizar de acuerdo con el tamaño de la población de estudio, por medio de la cual se señalan características,

instrumentos básicos y frecuencias del sistema de control y vigilancia para la calidad del agua para consumo humano. Del mismo modo el Decreto 1575 de mayo 09 de 2007 “que tiene como objeto establecer el sistema para la protección y control de la calidad del agua, con el fin de monitorear, prevenir y controlar los riesgos para la salud humana causados por su consumo, exceptuando el agua envasada” (Ministerio de la Protección Social, 2007, p. 1).

La Constitución Nacional de 1991 (República de Colombia, 1991), establece en varios de sus Artículos las herramientas pertinentes para el fortalecimiento de la participación comunitaria, a la vez que ordena a los organismos del estado mantener informadas a las comunidades sobre la forma como se han manejado los recursos públicos y en consonancia con lo que dispone la Ley 489 de 1998 (Secretaría Distrital del Hábitat, 1998), la necesidad de estos organismos y, desde luego de La Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC), de hacer una periódica rendición de cuentas mediante la realización de audiencias públicas, como encargada de administrar los recursos naturales renovables y el medio ambiente. La CVC realiza ejercicios de acercamiento a la comunidad del corregimiento de Cisneros, en la carretera Alejandro Cabal Pombo, que une a Buenaventura con el resto del país.

En esas jornadas de descentralización, en el corregimiento de Cisneros, los miembros del Consejo Comunitario Pacífico Cimarrones y líderes de la comunidad se reúnen con la idea es que la comunidad sepa qué es la CVC, cuáles servicios prestan, que son la autoridad ambiental y que los habitantes manifiesten cuáles son sus problemáticas en materia ambiental, José Ancizar Arenas Villegas, director Territorial Pacífico Oeste de la entidad.

Entre las principales problemáticas que expone esta comunidad es el tema de los alcantarillados porque las aguas residuales del centro poblado y veredas como Pueblo Nuevo y el Credo caen finalmente al río Dagua. También los sitares para las partes altas

porque contaminan las microcuencas captadoras del acueducto y el agua potable para la comunidad.

3 Metodología

En este apartado se presenta información referente a la planificación y técnicas en la que se basa el desarrollo de la investigación, para ello se presenta el enfoque es mixto, el paradigma es histórico crítico, el tipo de investigación es del alcance descriptivo, la muestra de estudio que es de 40 padres de familia, el diseño metodológico es longitudinal panel e investigación acción, las técnicas de recolección de información que son el cuestionario que se valida y la bitácora de campo. También se presenta el cronograma de actividades y las estrategias de análisis.

3.1 Enfoque

Teniendo en cuenta la problemática del presente trabajo de investigación, se ajusta al enfoque mixto (cuantitativo y cualitativo), este permite tener una perspectiva más amplia, datos más variados, por medio de múltiples observaciones, considerando diversas fuentes, contextos y ambientes, indagaciones más dinámicas, mayor solidez y rigor, mejor exploración y explotación de los datos (Hernández *et ál.*, 2016), para esto se utilizan preguntas cerradas y se hacen registros de información obtenida con la comunidad en notas de campo.

Se lleva a cabo el estudio cuantitativo por medio de preguntas cerradas que permitan cuantificar las respuestas de la comunidad, en este caso para determinar lo que sabe la comunidad sobre el manejo de aguas crudas.

Los estudios cualitativos van más allá de lo cuantificable, permiten obtener información que aclara los resultados cuantitativos, esa información se obtiene por medio actividades que permiten comprender los puntos de vista de los participantes en la investigación como lo son los estudiantes y padres de familia de la Básica Primaria, en el desarrollo de la investigación también se recolecta información de la observación directa a través de registros y filmaciones, para determinar comportamientos y así al finalizar la investigación lograr describir los resultados obtenidos a partir de la implementación de los purificadores artesanales en el manejo de las aguas crudas (Hernández *et ál.*, 2016).

Los métodos mixtos representan un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así como su integración y discusión conjunta, para realizar inferencias producto de toda la información recabada y lograr un mayor entendimiento del fenómeno bajo estudio. (Hernández *et ál.*, 2016).

3.2 Paradigma

En esta investigación el paradigma es histórico crítico, ya que se quiere generar un cambio mediante intervención, colaboración y participación de los estudiantes y padres de familia, por medio de la implementación de un programa educativo y de los purificadores de agua artesanales y la concientización de los riesgos que puede generar el consumo de aguas crudas. El paradigma crítico se caracteriza por que los participantes en el proceso de investigación son activos y están comprometidos con que se logre un verdadero cambio en su sociedad, este paradigma se basa en la investigación acción y posee tres fases esenciales que son observar para la recolección de datos, pensar para comprender y actuar en busca de la resolución de problemas (Ramos, 2015), este paradigma afirma que existe una interacción entre el investigador y el objeto investigado.

Según Hernández *et ál.* (2016) en la investigación se involucra a los miembros del grupo o la comunidad en todas las etapas del estudio, en especial, en la intervención que busca generar los cambios planeados. En esta relación juegan un papel trascendente los conocimientos del investigador y las vivencias y habilidades de los miembros del grupo investigado.

3.3 Tipo de investigación

En esta investigación el estudio es de tipo descriptivo porque se pretende describir los resultados obtenidos a partir de la implementación de los purificadores artesanales en el manejo de las aguas crudas, con los estudiantes y padres de familia de la Educación Básica Primaria (Hernández *et ál.*, 2016) El estudio descriptivo busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis.

3.4 Población y muestra

En la Institución Educativa Francisco Javier Cisneros hay matriculados en 2020, 90 estudiantes que corresponden a la básica primaria, distribuidos de la siguiente manera por grados: Preescolar 15, Primero 29, Segundo 21, Tercero 25. Los padres de familia de estos estudiantes son 45 que corresponden a la población de estudio, es importante aclarar que entre los estudiantes hay hermanos en los distintos grados educativos.

La muestra corresponde a 40 padres de familia que es el 88,8%, estadísticamente es una muestra representativa de la población. Esta muestra es no probabilística porque se toma por conveniencia (Hernández *et ál.*, 2016), elegidos intencionalmente porque reúnen características específicas como: pertenecer al corregimiento de Cisneros y a la Institución Educativa Francisco Javier Cisneros, son personas que no cuentan con acceso al agua potable y son de escasos recursos económicos.

Según Hernández *et ál.* (2006), las muestras no probabilísticas son de gran valor para el enfoque cualitativo, porque no es primordial generalizar los resultados, pues logran obtener los casos que interesan al investigador y que llegan a ofrecer una gran riqueza para la recolección y el análisis de los datos.

3.5 Diseño de la investigación

El diseño de investigación es no experimental - Longitudinal panel e Investigación acción. No experimental porque no manipulan las variables, sino que observan los sucesos como se desarrollan en un medio natural, para luego analizarlos (Hernández *et ál.*, 2016). En esta investigación se realiza intervención educativa por lo que el diseño también es Longitudinal panel, este diseño toma datos en distintos momentos del tiempo que dura la investigación y se realiza con los mismos sujetos. Es aquel en el que una población o grupo

es seguido a través del tiempo (Hernández *et ál.*, 2016). Este tipo de diseños sirve para estudiar poblaciones o grupos más específicos y es conveniente cuando se tienen poblaciones relativamente estáticas.

El diseño metodológico Investigación Acción Práctica va de la mano con el paradigma crítico y la investigación cualitativa, permite observar los aspectos que suceden en el tiempo con las personas y estos son partícipes en el desarrollo del proceso de la investigación. Colmenares y Piñero (2008) afirman que la principal finalidad de este tipo de investigación en la educación es mejorar la práctica, al tiempo que se mejora la comprensión sobre ella y los contextos en los que se realiza, se habla de grupos de investigación ya que se ve la exploración como una tarea colectiva, basándose en la recolección y análisis de experiencias vividas, en la que se involucran docentes, estudiantes y demás integrantes de la comunidad.

En este estudio se observa la forma en como los estudiantes y padres de familia aplican sus conocimientos previos, para realizar y manipular los purificadores de agua artesanal, como son utilizados durante el desarrollo de la investigación y al final como se incorporan a su vida cotidiana y se implementan en el manejo de las aguas crudas, para así lograr un cambio en su comunidad a partir de diferentes procesos educativos que se desarrollan en su Institución Educativa.

3.6 Técnicas de recolección de datos

Los instrumentos necesarios para la recolección de datos en esta investigación son el cuestionario, observación, anotaciones y bitácoras de campo.

Un cuestionario consiste en un conjunto de preguntas las cuales deben ser congruentes con el planteamiento del problema e hipótesis (Hernández *et ál.*, 2016). Se

aplica este instrumento buscando básicamente la percepción que tiene la población sobre las temáticas de la presente investigación.

La observación consiste en el registro y descripción del ambiente, comportamientos y situaciones observables que se presentan durante el desarrollo de la investigación. (Hernández *et ál.*, 2016). Este instrumento se puede adaptar a los eventos tal y como ocurren, permite evaluar hechos y comportamientos.

Las anotaciones y bitácoras de campo son útiles para llevar registros de manera organizada sobre lo que se va detectando en el proceso de observación (Hernández *et ál.*, 2016). Las anotaciones se pueden realizar después de los hechos o al terminar cada periodo. También para complementar la recolección de datos se realizarán filmaciones y registros fotográficos.

Tabla 1

Preguntas cuestionario dirigido a padres de familia

	Aguas crudas
	¿Qué es el agua cruda?
	¿Cuáles son las enfermedades que genera el consumo de agua cruda?
	¿Cuáles son los síntomas de enfermedad por consumo de agua cruda?
	Comunidades vulnerables
	¿Cómo se obtiene agua en su comunidad?
	¿De dónde proviene el agua que consumen en su hogar?
	¿Por dónde llega el agua a su hogar?
	Purificadores artesanales

¿Qué conoces sobre forma artesanal de tratamiento del agua?
¿Qué purificadores de agua conoce?
Calidad de agua
¿El agua que consume es de buena calidad? ¿Por qué?
¿Cómo es el tratamiento del agua que consumen en su hogar?
Elaboración de purificadores artesanales
¿Cuáles son los elementos con los que se construye un purificador artesanal?
¿Cómo se imagina la forma de realizar un purificador de agua artesanal?

Para la validación del instrumento se utilizan las siguientes fórmulas:

$$\text{Validez (media) } f1 = \frac{\sum \text{Valoración de ítem 49}}{\text{Número de expertos } 10} = 4,9$$

$$\text{Validez total (media de medias)} = \frac{\sum f1 (4,9) + f2 (4,7) + f3 (4,4) + f4 (4,7) + f5 (4,8) \dots f12 (4,1)}{\text{No. de preguntas } 12} = \frac{53,9}{12} = 4,49$$

Tabla 2

Valoración de los expertos

	Valoración de expertos										Media
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	4.9
2	5	5	5	3	4	5	5	5	5	5	4.7
3	4	3	5	4	5	5	5	5	4	4	4.4
4	5	4	5	3	5	5	5	5	5	5	4.7
5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5	4.8
6	3	5	4	3	5	5	5	5	4	5	4.4
7	5	4	4	4	4	5	5	5	5	5	4.6
8	5	4	4	3	5	5	5	5	5	5	4.6
9	5	5	3	3	5	5	5	5	4	5	4.5
10	5	5	3	2	5	5	5	4	5	5	4.4
11	5	3	3	1	4	5	5	5	3	4	3.8
12	5	4	4	2	4	5	5	4	4	4	4.1
Media de medias 4,5											

Para la validez del cuestionario los parámetros de los resultados de la media son: De 1,0 a 1,9 no es válido, se elimina el ítem se debe volver a construir y si es el resultado de la media de medias, es necesario volver a hacer el cuestionario. De 2,0 a 2,9, no es válido y se debe reformular. De 3,0 a 3,9 es válido, sin embargo, se tiene en cuenta las observaciones de los expertos y mejorar los ítems que se encuentren en este rango de valoración. De 4,0 a 5,0 altamente válido, se debe tener en cuenta las observaciones de los expertos para mejorar el instrumento.

Como se observa en la tabla 2 que la media de la valoración de las preguntas fluctúa entre 3,8 a 4,9 y la media de medias es 4,49, valoración que está en el rango de 4 a 5 altamente válido. De acuerdo a las sugerencias en las validaciones se realizan cambios en la forma de presentación de algunas preguntas del cuestionario dirigido a padres de familia que hacen parte de este estudio.

En la tabla 3 se presenta el cuestionario definitivo dirigido a los padres de familia.

Tabla 3

Instrumento definitivo a padres de familia

CUESTIONARIO DIRIGIDO A PADRES DE FAMILIA

El presente instrumento forma parte del estudio titulado: Los purificadores artesanales para el manejo de aguas crudas con estudiantes y padres de familia de la Educación Básica primaria en la Institución Educativa Francisco Javier Cisneros.

Le solicitamos su participación contestando el siguiente cuestionario, desarrollando cada pregunta de manera objetiva y veraz.

La información es de carácter confidencial y reservado; ya que los resultados serán manejados solo para la investigación.

Agradecemos anticipadamente su valiosa colaboración.

Nombre: _____

Edad: _____ Género: _____

Instrucciones: A continuación, se le presenta preguntas que deberá responder marcando con un aspa (x) en donde indique la respuesta más acorde a lo que usted considera.

¿Qué es el agua cruda?

- La que no está procesada
- El agua de lluvia
- La que llega del acueducto
- La que llega de la quebrada

¿Cuáles son los síntomas de enfermedad por consumo de agua cruda?

- Fiebre
- Dolor de estomago
- Dolor de cabeza
- Diarrea
- Afecciones en la piel

¿Cuál de las siguientes enfermedades es generada por el consumo de agua cruda?

- Infecciones gastrointestinales
- Cólera
- Disentería
- Tifus
- Polio

¿De dónde se obtiene el agua en su comunidad?

- Lluvia
- Quebrada
- Yacimiento
- Acueducto

¿Por qué medio llega el agua a su hogar?

- Tubería
- Manguera
- Recolección con recipientes de la quebrada

Otro _____ ¿Cuál? _____

¿Cuál de los siguientes métodos caseros utiliza para mejorar la calidad del agua en su hogar?

- Hervirla
- Pastillas de cloro
- Purificación artesanal
- Otro _____ ¿Cuál? _____

¿Cómo califica la calidad del agua que consume en su hogar?

- Excelente
- Bueno
- Regular
- Mala

¿Conoce usted algún tipo de Purificador de agua?

- Purificador de ozono
- Purificador Artesanal
- Purificador mediante luz ultravioleta
- Hervirla

¿Cuál de los siguientes elementos utilizados para construir un purificador artesanal conoce?

Carbón activado

Gravilla

Malla

¿Tiene conocimiento sobre la forma de realizar un purificador de agua artesanal?

Mucho

Poco

Ninguno

3.7 Diseño metodológico

El diseño metodológico contiene las fases que permiten del desarrollo de la investigación.

Fase I: Acercamiento a la comunidad con el fin de observar actitudes frente al manejo de aguas crudas.

Diálogo con la comunidad sobre la forma como se va a desarrollar el proyecto de investigación.

Solicitud de formas consentimientos informados de los padres y de los estudiantes que hacen parte del estudio (Anexos 1 y 2).

Fase II: Diagnóstico de la situación inicial.

Diseño de un instrumento para la recolección de información pertinente y suficiente con respecto a lo que saben los estudiantes y padres de familia de la Educación Básica Primaria de la Institución Educativa Francisco Javier Cisneros del municipio de Buenaventura sobre el manejo de aguas crudas. (Anexo 3 y 4)

Validación del instrumento diseñado. Se envía el instrumento a panel de expertos para que lo valoren y de acuerdo con ellos se realiza los ajustes que sean necesarios (Anexo 5).

Aplicación del cuestionario a la muestra seleccionada (Anexo 6 y 7)

Tabulación de la información recolectada en el cuestionario en hoja de Excel.

Procesamiento estadístico de la información tabulada en el paquete estadístico SPSS versión 26.0.

Análisis de los resultados obtenidos tras la aplicación del instrumento y el análisis de los datos.

A partir del análisis, elaborar un escrito en el cual se describan los conocimientos de los estudiantes y padres de familia frente al manejo de aguas crudas.

Fase III: Diseño del programa.

Aplicación de estudios de laboratorio que muestren los resultados acerca de las condiciones físicas del agua con la que se abastece la comunidad (Anexo 8 y 9).

Planteamiento de actividades a desarrollar para mejorar el manejo de aguas crudas por medio de los purificadores artesanales.

Fase IV: Implementación del programa educativo ambiental de construcción de purificadores y el tratamiento de aguas

Actividades didácticas, para concientizar a los estudiantes y padres de familia sobre el manejo de las aguas crudas.

A través de las actividades los estudiantes cumplen un rol de técnicos de supervisión de la calidad del agua. Realizan análisis de varias muestras de agua con diferentes materiales de uso cotidiano, para comprobar si cumplen con los diferentes criterios básicos necesarios que el agua tiene que cumplir como el color, olor y sabor aceptables.

Adquisición de los materiales para la construcción del purificador de agua artesanal con la participación de estudiantes y padres de familia.

Elaboración del purificador de agua artesanal.

Charla acerca de la manera como se debe usar el purificador de agua artesanal y el mantenimiento de éste.

Fase V: Recolección de los datos.

Recolección de los datos cualitativos durante la implementación del programa en las bitácoras de campo.

Aplicación del cuestionario final al finalizar la intervención educativa (Anexo 14)

Aplicación de estudios de laboratorio que muestren los resultados acerca de las condiciones físicas del agua después de pasar por los purificadores de agua artesanal (Anexo 15).

Fase VI: Procesamiento de la información.

Se levanta la base de datos para el procesamiento que permita comparación del resultado inicial con el resultado final en el paquete estadístico SPSS versión 26.0, en el que se comparan los resultados de la evaluación inicial y final, para determinar si existen cambios significativos entre los dos momentos.

Análisis, interpretación y comparación de los resultados, para determinar de qué forma se cumplen los objetivos específicos establecidos inicialmente.

Discusión de los resultados obtenidos de acuerdo al marco teórico, con reflexiones que permitan relacionar los hallazgos con la fundamentación de la literatura consultada.

Redacción de las conclusiones de acuerdo de los objetivos específicos, las recomendaciones dirigidas a la comunidad educativa y las sugerencias para posibles estudios que pueden realizarse encaminados en esta temática de la educación ambiental en salud, para el tratamiento de las aguas crudas a través de purificadores artesanales.

Organización del informe final.

3.8 Diseño del programa en salud ambiental

Se organiza el diseño del programa en salud ambiental dirigido concretamente al manejo de las aguas crudas, el cual se estructura con: datos de identificación de nombre del tema, duración y grado educativo. Se describen las actividades, los desempeños, recursos, evaluación y los aprendizajes obtenidos como se encuentra a continuación.

Actividad 1 Nombre: ¿Esta agua es aceptable? Duración: 2 Horas Grados: Preescolar- Primero				
Descripción de la actividad	Desempeño	Recursos	Evaluación	Aprendizajes
<p>Los estudiantes cumplirán un rol de técnicos de calidad de agua</p> <p>1. Se preparan previamente las muestras en vasos transparentes y se numeran.</p> <p>2. Se pregunta a los estudiantes qué cualidades y características creen que ha de tener el agua que bebemos. ¿Cómo creen que tiene que ser el agua que beben y utilizan? ¿Puede tener el agua un ligero color y ser potable?</p> <p>3. Como técnicos de calidad del agua, deberán analizar el olor, color y sabor de cada uno de los vasos y decidir cuál o cuáles son aptas para el consumo y por qué. Para comprobar si el agua tiene sabor pueden mojarse ligeramente el dedo o usar la cucharilla.</p>	Reconoce los criterios básicos con los que debe cumplir el agua para su consumo.	<ul style="list-style-type: none"> •Vaso con agua •Vaso con agua y sal •Vaso con agua y tierra. •Vaso con agua y vinagre •1 cucharilla por alumno 	La evaluación se lleva a cabo por medio de lluvia de ideas	A través de las actividades los estudiantes cumplen un rol de técnicos de supervisión de la calidad del agua. Realizan análisis de varias muestras de agua con diferentes materiales de uso cotidiano, para comprobar si cumplen con los diferentes criterios básicos necesarios que el agua tiene que cumplir como el color, olor y sabor aceptables.

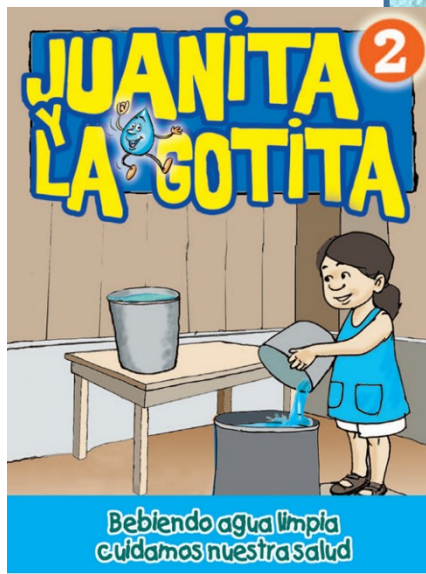
Actividad 2 Nombre: ¿Que es el agua potable? Duración: 2 horas Grados: Segundo-Tercero				
Descripción de la actividad	Desempeño	Recursos	Evaluación	Aprendizajes
<ol style="list-style-type: none"> 1. 1. Se comparte el video con los estudiantes https://youtu.be/TC9d_2B5ZOU 2. 2. Luego de observar el video se realiza una lluvia de ideas para que los estudiantes expresen lo que entendieron o manifiesten las dudas que les genera el video 3. 3. Se explica el concepto de agua potable. 4. 4. Realizar dibujos sobre lo más relevantes observado en el video. 	Identifica el concepto de agua potable	<ul style="list-style-type: none"> Computador Fichas para colorear Colores 	Para verificar que el concepto de agua potable queda claro para los estudiantes se les pedirá que realicen un dibujo sobre lo más relevante que observaron en el video.	El agua potable

Actividad 3 Nombre: Nuestra fuente de agua Duración: 3 Horas Grados: Preescolar-Primero- Segundo-Tercero					
	Descripción de la actividad	Desempeño	Recursos	Evaluación	Aprendizajes
1.	<p>Se inicia la jornada socializando con los niños una canción sobre el cuidado del agua. https://www.youtube.com/watch?v=9VvxXk3UViE</p> <p>Se lleva a los niños para que observen la quebrada que abastece el corregimiento donde viven.</p> <p>Antes de salir al campo se les realizan recomendaciones a los estudiantes sobre el cuidado que deben tener.</p> <p>Durante el recorrido se hacen aclaraciones sobre las inquietudes que se presenten.</p> <p>Al regresar se realiza una lluvia de ideas sobre lo observado y se representa en el tablero.</p> <p>Se finaliza observando el video sobre el cuidado de las fuentes de agua y su importancia https://www.youtube.com/watch?v=qeoJ0yVi_Is</p>	Reconoce la fuente de abastecimiento de agua en su comunidad.	Computador Papel Lápiz Colores Tablero	Lluvia de ideas después de la salida de campo	Durante esta salida de campo se aprenderá sobre el ciclo del agua y se podrá conocer la fuente de abastecimiento de agua del corregimiento de Cisneros y los cuidados que debe tener con ella
2.					
3.					
4.					
5.					
6.					

Actividad 4 Nombre: Cuidemos el agua Duración: 2 Horas Grados: Segundo y Tercero					
	Descripción de la actividad	Desempeño	Recursos	Evaluación	Aprendizaje
1.	<p>Los estudiantes escucharán con atención el poema DEBEMOS AHORRAR EL AGUA.</p> <p>Se dialoga sobre lo que dice el poema y la enseñanza que les deja sobre la importancia de cuidar el agua.</p> <p>El estudiante compondrá un verso teniendo en cuenta el ejemplo expuesto y la rima que se empleó al recitar el poema.</p> <p>Realizar un video corto declamando el verso.</p>	Reconoce la importancia de cuidar el agua.	Poema: Debemos ahorrar el agua. Papel Lápiz	Socialización de los versos realizados en la actividad	Importancia cuidar el agua
2.					
3.					
4.					

POEMA: DEBEMOS AHORRAR
EL AGUA

Debemos ahorrar el agua
 Y yo les quiero aclarar:
 Si juntos la cuidamos
 No se va a contaminar
 Debemos ahorrar el agua
 Pues nos sirve para mucho
 Y nuestra higiene cuida
 En especial si me ducho.
 Debemos cerrar los grifos
 Para que no se nos bote
 Y así contribuiremos
 De que ella no se agote
 Y recuerden este mensaje:
 No tiren desechos a ella
 Para que otras personas
 La disfruten sana y bella.



Actividad 5 **Nombre: Bebiendo agua potable cuidamos nuestra salud** **Duración: 2 Horas** **Grados: Primero- Segundo- Tercero**

<i>Descripción de la actividad</i>	Desempeño	Recursos	Evaluación	Aprendizajes
------------------------------------	------------------	-----------------	-------------------	---------------------

<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Se motiva a los estudiantes con la lectura de la historieta. "JUANITA Y LA GOTITA NO. 2 "</i> 2. <i>Comentarios sobre la lectura de la historieta:</i> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Que señalen las enfermedades producidas por consumir agua contaminada de acuerdo a la historieta.</i> • <i>Que observaron sobre los hábitos relacionados con el consumo del agua en la casa o escuela.</i> 3. <i>Como compromiso se les pide que comenten con sus padres lo observado y qué determinen que medidas tomarán de ahora en adelante, esto lo deben hacer en un pequeño cartel y ubicarlo en una pared visible de la casa.</i> 	<p>Relaciona el consumo del agua limpia con la salud.</p>	<p>Historieta Juanita y la gotita 2</p>	<p>Compromiso desde cada núcleo familiar.</p>	<p>El agua que usamos para beber, preparar nuestros alimentos, lavar los utensilios, bañarnos, debe ser limpia, libre de impurezas y microbios.</p>
---	---	---	---	---



2



3



4



5



6



7

Nota. Tomado de Juanita y la gotita 2: Bebiendo agua limpia cuidamos nuestra salud (s. f.).

Actividad 6 Nombre: El agua cruda Duración: 2 Horas Participantes: Padres de familia				
Descripción de la actividad	Desempeño	Recursos	Evaluación	Aprendizajes
<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Se reúne a los padres para que observen un video sobre el agua cruda, se les presentan diapositivas donde se amplía la información sobre el tema.</i> 2. <i>Durante la socialización se realizan preguntas sobre lo que los padres de familia van observando.</i> 3. <i>Se finaliza con un dialogo resumiendo el tema trabajado en la actividad y se aclaran inquietudes</i> 	Identifica el concepto de agua cruda	Videos Video vid	Participación y aclaración de inquietudes	El agua cruda y otros conceptos relacionados con ella.

Actividad 7 Nombre: Enfermedades por consumo de agua cruda Fecha: Duración: 3 Horas Grados: Segundo – Tercero				
Descripción de la actividad	Desempeño	Recursos	Evaluación	Aprendizajes

<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Se hace una retroalimentación del concepto de agua cruda.</i> 2. <i>Posteriormente se les pregunta sobre las enfermedades que ellos conocen por consumos de agua cruda. ejemplo: tífus, malaria, síntomas gastrointestinales,</i> 3. <i>Se procede a explicarles las enfermedades más comunes, en qué consisten y los riesgos que conllevan.</i> 	Reconoce las enfermedades generadas por el consumo de agua cruda	Socialización	Lluvia de ideas	Enfermedades generadas por el consumo de agua cruda
--	--	---------------	-----------------	---

Actividad 8**Duración: 3 Horas****Nombre: Recolección de materiales para la elaboración de los purificadores de agua artesanales****Participantes: Padres de familia**

	Descripción de la actividad	Desempeño	Recursos	Evaluación	Aprendizajes
1.	<p><i>Se convoca a los padres de familia que pueden participar en la recolección de algunos de los materiales que se necesitan para la elaboración de los purificadores de agua artesanal y que se pueden conseguir en el medio, como son:</i></p> <p>Arena fina Arena gruesa Piedras</p> <p><i>Se les pedirá que busquen recipientes plásticos de aproximadamente 5 galones, en lo posibles que sean reutilizados ya que estos serán utilizados el día de la elaboración</i></p>	Conoce los materiales que se encuentran en su entorno y son necesarios para la elaboración de los purificadores artesanales	Arena fina Arena gruesa	Participación activamente en la recolección de los materiales.	Materiales del entorno que se utilizan para elaborar un purificador de agua artesanal

Actividad 9 Nombre: Elaboración del purificador de agua artesanal Duración: 3 Horas
Participantes: Padres de familia y estudiantes

Descripción de la actividad	Desempeño	Recursos	Evaluación	Aprendizajes
<ol style="list-style-type: none"> 1. Convocar a padres de familia y estudiantes por grupos 2. Se muestran los materiales necesarios y el precio de cada uno. 3. Explicar cuál es la función de los materiales. 4. Proceder a la elaboración, en la cual participaran los padres de familia y los estudiantes observaran el proceso. 5. Entrega de guía con el paso a paso de la elaboración y video que será enviado vía WhatsApp con el fin de transmitir la información a toda la comunidad. 	Elabora de forma adecuada un purificador de agua artesanal	Recipiente plástico con tapa Arena gruesa Arena fina Grava Malla Algodón Carbón activado	Elaboración del purificador de agua artesanal	Pasos para realizar un purificador de agua artesanal

- Se adiciona la capa de carbón activado con un espesor de 5 cm aproximadamente
- Se adiciona la arena granular debe tener un espesor de 10 cm
- Por último se adiciona una capa de arena fina debe tener un espesor de 10 cm .


MANTENIMIENTO DEL PURIFICADOR

Para el mantenimiento del purificador de agua artesanal, se debe realizar cada 5 meses un lavado del material, para esto se saca cada capa de material y de la misma forma como se prepara inicialmente, se hace nuevamente, en el caso de la tela felpa o el algodón se debe reemplazar por uno nuevo.

PURIFICADOR DE AGUA ARTESANAL

PARA EL MANEJO DE AGUAS CRUDAS

Martha Elena Garcia Ruiz
Dahiana Rendón Garcia



Universidad Popular del Cesar

MATERIALES

- Recipiente
- Arena fina
- Arena gruesa
- Carbón activado
- Malla plastica
- Tela felpa o algodón
- Piedras
- Grava
- Llave de pvc
- Teflón
- Pegante para pvc




Preparación del material

El material granular debe cernirse previamente y lavarse con abundante agua, con el fin de quitarle todas las impurezas que trae desde su recolección. Por ejemplo, las arenas finas y gruesas vienen con presencia de polvo y en ocasiones al igual que la grava, con pedazos de madera y ramas vegetales; este tipo de desechos se pudren en el interior del filtro y producen mal olor.

- Perforación del orificio de salida del agua y adaptación de la llave.
- Se agrega una capa de piedras y otra de grava con un espesor de 10 cm aproximadamente cada una.
- Se dispone la malla.
- Se procede a instalar una capa de algodón o tela felpa.

Martha Elena Garcia Ruiz
Dahiana Rendón Garcia

Universidad Popular del Cesar

Actividad 10 Nombre: Desinfección domiciliar del agua Duración:2 Horas Participantes: Padres de familia					
	Descripción de la actividad	Desempeño	Recursos	Evaluación	Aprendizajes
2.	<p><i>En esta actividad se enseña a padres de familia como se realiza el proceso de desinfección del agua después de ser filtrada.</i></p> <p><i>Se hace entrega de guía con el paso a paso.</i></p> <p><i>Se realiza el proceso con la participación de los padres de familia por grupos</i></p>	Realiza el proceso de desinfección del agua de forma adecuada.	Botella de agua de un litro Gotero Cloro 1 cuchara	Ejecución del proceso de desinfección.	Proceso de desinfección del agua filtrada de forma adecuada.
3.					
4.					
5.					

3.10 Estrategias de análisis

El procesamiento de la información cuantitativa se utiliza el paquete estadístico SPSS versión 26.0, que arroja los resultados en términos de frecuencia (F) y porcentaje (%). También se realiza la comparación de medias aritméticas de muestras relacionadas que permite determinar si existe diferencia significativa entre la prueba inicial y final a través de la Prueba T., que se calcula de la siguiente forma: N = número de participantes del estudio, la desviación típica corresponde a una medida de dispersión, que se obtiene de la raíz cuadrada (positiva) de la varianza y se calcula con la siguiente fórmula (Londoño, 2009):

$$s_x = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2 \cdot n_i}{n}} = \sqrt{\frac{\sum x_i^2 \cdot n_i}{n} - \bar{x}^2}$$

De esta forma se puede saber si existe la probabilidad o significancia bilateral (sig. bilateral) que estadísticamente se utiliza $\alpha = 0,05$, que es la selección de la región crítica, que si es menor a $\alpha = 0,05$ se afirma que existe diferencia significativa entre los datos que se comparan, en este caso específico la evaluación inicial y final de los ítems que se relacionan, para conocer los cambios en los aprendizajes y comportamientos con respecto al tratamiento de las aguas para el consumo humano por parte de los habitantes del corregimiento donde se encuentra la Institución Educativa Francisco Javier Cisneros del municipio de Buenaventura.

4 Resultados

En este apartado se presenta los resultados de la aplicación del instrumento inicial y final en la comparación de los datos para determinar la diferencia significativa y las notas de campo.

Datos demográficos

Tabla 5

Género

	F	%
Femenino	38	95,0
Masculino	2	5,0
Total	40	100,0

De acuerdo con la tabla 5, el 95,0 % de padres de familia o acudientes pertenecen al género femenino, solamente 2 de ellos son del género masculino.

Tabla 6

Edad

22	1	2,5
24	2	5,0
25	1	2,5
27	1	2,5
28	3	7,5
29	3	7,5
30	3	7,5
32	1	2,5
33	2	5,0
34	3	7,5
35	2	5,0
36	2	5,0
37	1	2,5
38	3	7,5
39	1	2,5
40	2	5,0
41	1	2,5
43	1	2,5
44	1	2,5
46	1	2,5
47	1	2,5

50	2	5,0
53	1	2,5
58	1	2,5
Total	40	100,0

La edad de los padres de familia oscila entre 22 y 58 años según la tabla 6.

4.1 Comparación de resultados de la preprueba y la posprueba

A continuación, se presenta los resultados del cuestionario dirigido a los padres de familia que corresponde a los objetivos específicos: de los conocimientos sobre el manejo de las aguas crudas (preprueba) y la evaluación sobre la influencia del programa educativo en salud ambiental después de la implementación de los purificadores artesanales (posprueba).

Para cada pregunta, que corresponde a la presentada en el instrumento (tabla 3), se mencionan encima de cada tabla, en ella se encuentra los resultados de la preprueba y la posprueba en términos de frecuencia (F) y porcentaje (%) y en seguida se muestra la comparación de medias a través de la prueba T Estadísticas de muestras relacionadas, para determinar la diferencia significativa entre los dos momentos de aplicación del cuestionario que se analiza debajo de cada ítem.

Tabla 7

¿Qué es el agua cruda?

	Preprueba		Posprueba	
	F	%	F	%
La que no está procesada	22	55,0	3 4	85,0
La que llega del acueducto	10	25,0	1	2,5
La que llega de la quebrada	8	20,0	5	12,5
Total	40	100,0	4 0	100,0

Tabla 8

Prueba T Estadísticas de muestras emparejadas

	Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	Sig. (bilateral)
1. ¿Qué es el agua cruda?	2,100 0	40	1,27702	,20191	,001

1. ¿Qué es el agua cruda?	1,425 0	40	1,03497	,16364
---------------------------	------------	----	---------	--------

Los resultados de la prueba T el nivel de significancia es menor a $\alpha = 0,05$ ($0,001 < 0,05$), se afirma que existe diferencia significativa entre la preprueba y la posprueba (tabla 8). Como se puede apreciar en la tabla 7, 22 de los padres dicen el agua cruda es la que no está procesada pasa a 34 en la evaluación final. La respuesta que considera que es la que llega del acueducto de 10 disminuye a 1 y quienes consideran que es la que llega de la quebrada de 8 disminuye a 5. Con estas respuestas se puede observar que algunos de ellos tienen alguna confusión sobre lo que significa el agua cruda, lo que requiere precisar información al respecto.

Tabla 9

¿Cuáles son los síntomas de enfermedad por consumo de agua cruda?

	Preprueba		Posprueba	
	F	%	F	%
Fiebre	4	10,0	3	7,5
Dolor de estomago	21	52,5	18	45,0
Dolor de cabeza	2	5,0	1	2,5
Diarrea	10	25,0	8	20,0
Afecciones en la pie	3	7,5	0	0
Dolor de estómago y diarrea	0	0	5	12,5
Dolor de estómago, diarrea y afecciones en la piel	0	0	5	12,5
Total	40	100,0	40	100,0

Tabla 10

Prueba T Estadísticas de muestras emparejadas

	Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	Sig. (bilateral)
2. ¿Cuáles son los síntomas de enfermedad por consumo de agua cruda?	2,6750	4 0	1,18511	,18738	,007
2. ¿Cuáles son los síntomas de	3,4750	4	1,98698	,31417	

enfermedad por consumo de agua
cruda? 0

En los resultados de la prueba T el nivel de significancia es menor $\alpha = 0,05$ ($0,007 < 0,05$) (tabla 10), en la tabla 9 se puede evidenciar que en la preprueba 21 de 40 padres de familia eligen el dolor de estómago, en la posprueba disminuye a 18, los que consideran la fiebre disminuye de 4 a 3, dolor de cabeza de 2 a 1, diarrea de 10 a 8, afecciones en la piel de 3 a 0, en la posprueba 5 dicen dolor estómago y diarrea, y otros 5 dolor de estómago diarrea y afecciones en la piel. Con lo anterior se puede evidenciar que la mayoría solo identifica algunos síntomas y no todos, por lo que se hace necesario profundizar en la información.

Tabla 11

¿Cuál de las siguientes enfermedades es generada por el consumo de agua cruda?

	Preprueba		Posprueba	
	F	%	F	%
Infecciones gastrointestinales	33	82,5	8	20,0
Cólera	6	15,0	2	5,0
Disentería	1	2,5	1	2,5
Todas las anteriores	0	0	29	72,5
Total	40	100,0	40	100,0

Tabla 12

Prueba T Estadísticas de muestras emparejadas

	Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	Sig. (bilateral)
3. ¿Cuál de las siguientes enfermedades es generada por el consumo de agua cruda?	1,200 0	40	,46410	,07338	,000
3. ¿Cuál de las siguientes enfermedades es generada por el consumo de agua cruda?	4,725 0	40	2,12419	,33586	

En los resultados de la prueba T el nivel de significancia es menor $\alpha = 0,05$ ($0,000 < 0,05$), se observa una diferencia relevante entre la preprueba y la posprueba (tabla 12), de acuerdo a la tabla 11, 33 padres seleccionan las infecciones gastrointestinales y disminuyen a 8 en la evaluación final, los que consideran el cólera disminuye de 6 a 2, la disentería sigue igual, y en la posprueba 29 padres de familia seleccionan la opción todas las anteriores, con esta respuesta se puede observar que los padres tienen mayor conocimiento sobre varias enfermedades generadas por el consumo de agua cruda.

Tabla 13

¿De dónde se obtiene el agua en su comunidad?

	Preprueba		Posprueba	
	F	%	F	%
Lluvia	1	2,5	0	0
Quebrada	30	75,0	38	95,0
Yacimient o	3	7,5	2	5,0
Acueducto	6	15,0	0	0
Total	40	100,0	40	100,0

Tabla 14

Prueba T Estadísticas de muestras emparejadas

	Media	N	Desv. Desviació n	Desv. Error promedio	Sig. (bilateral)
4. ¿De dónde se obtiene el agua en su comunidad?	2,3500	40	,76962	,12169	,017
4. ¿De dónde se obtiene el agua en su comunidad?	2,0500	40	,22072	,03490	

En los resultados de la prueba T el nivel de significancia es menor $\alpha = 0,05$ ($0,017 < 0,05$) (tabla 14), en la tabla 13 se puede apreciar que en la preprueba 1 de los padres dice que el agua se obtiene de la lluvia y en la posprueba disminuye a 0, en la opción de

quebrada aumenta de 30 a 38, de yacimiento disminuye de 3 a 2 padres y de acueducto pasa de 6 a 0, con estas respuestas se observa que los padres tienen mayor conciencia de donde se obtiene el agua en su comunidad pero aún existen algunos vacíos.

Tabla 15

¿Por qué medio llega el agua a su hogar?

	Preprueba		Posprueba	
	F	%	F	%
Tubería	16	40,0	10	25,0
Manguer	24	60,0	30	75,0
a				
Total	40	100,	40	100,0

0

Tabla 16

Prueba T Estadísticas de muestras emparejadas

	Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	Sig. (bilateral)
5. ¿Por qué medio llega el agua a su hogar?	1,600	40	,49614	,07845	,012
	0				
5. ¿Por qué medio llega el agua a su hogar?	1,750	40	,43853	,06934	
	0				

En los resultados de la prueba T el nivel de significancia es menor $\alpha = 0,05$ ($0,012 < 0,05$) (tabla 16), se puede observar en la tabla 15, que 16 padres dicen que el medio por el que llega el agua a su hogar es por tubería, pasa a 10 en la evaluación final, en la opción manguera de 24 aumenta a 30, por lo que se evidencia que existe confusión y hace falta realizar aclaraciones al respecto.

Tabla 17

¿Cuál de los siguientes métodos caseros utiliza para mejorar la calidad del agua en su hogar?

	Preprueba		Posprueba	
	F	%	F	%
Hervirla	39	97,5	9	22,5
Purificación artesanal	0	0	31	77,5
Otro	1	2,5	0	0
Total	40	100,0	40	100,0

Tabla 18

Prueba T Estadísticas de muestras emparejadas

	Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	Sig. (bilateral)
6. ¿Cuál de los siguientes métodos caseros utiliza para mejorar la calidad del agua en su hogar?	1,0750	40	,47434	,07500	,000
6. ¿Cuál de los siguientes métodos caseros utiliza para mejorar la calidad del agua en su hogar?	2,5500	40	,84580	,13373	

En los resultados de la prueba T el nivel de significancia es menor $\alpha = 0,05$ ($0,000 < 0,05$) (tabla 18), según la tabla 17 es notoria la diferencia entre la preprueba y la posprueba, ya que inicialmente 39 padres dicen que el método casero que utilizan para mejorar la calidad del agua en su hogar es hervirla, pasa a 9 en la evaluación final, la opción purificadores artesanales aumenta de 0 a 31, evidenciando que se presenta un cambio en la implementación de un nuevo método de purificación.

Tabla 19

¿Cómo califica la calidad del agua que consume en su hogar?

	Preprueba		Posprueba	
	F	%	F	%
Excelente	4	10,0	0	0
Buena	12	30,0	2	5,0
Regular	19	47,5	17	42,5

Mala	5	12,5	21	52,5
Total	40	100,0	40	100,0

Tabla 20

Prueba T Estadísticas de muestras emparejadas

	Media	N	Desv. Desviación n	Desv. Error promedio	Sig. (bilateral)
7. ¿Cómo califica la calidad del agua que consume en su hogar?	2,6250	40	,83781	,13247	,000
7. ¿Cómo califica la calidad del agua que consume en su hogar?	3,4750	40	,59861	,09465	

En los resultados de la prueba T el nivel de significancia es menor $\alpha = 0,05$ ($0,000 < 0,05$) (tabla 20), se puede apreciar en la tabla 19 un cambio relevante respecto a cómo califican los padres la calidad del agua que consumen en su hogar, ya que en la preprueba 4 padres consideran que es excelente y en la posprueba disminuye a 0, los que consideran que es buena de 12 padres disminuye a 2, regular pasa de 19 a 17 y mala aumenta de 5 a 21, con estas respuestas se nota que hay mayor conocimiento en cuanto a la calidad del agua, pero aún existen algunas confusiones, por lo que se debe profundizar en la información.

Tabla 21

¿Conoce usted algún tipo de Purificador de agua?

	Preprueba		Posprueba	
	F	%	F	%
Hervirla	40	100,0	8	20,0
Purificador Artesanal	0	0	32	80,0
Total	40	100,0	40	100,0

Tabla 22

Prueba T Estadísticas de muestras emparejadas

	Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	Sig. (bilateral)
--	-------	---	---------------------	----------------------------	---------------------

8. ¿Conoce usted algún tipo de Purificador de agua?	4,0000	40	,00000	,00000
8. ¿Conoce usted algún tipo de Purificador de agua?	2,4000	40	,81019	,12810

En los resultados de la prueba T el nivel de significancia es menor $\alpha = 0,05$ ($0,000 < 0,05$) (tabla 22), en la tabla 21 se observa que en la preprueba 40 padres familia dicen que conocen la opción hervir como purificación de agua y en la posprueba disminuye a 8 padres, la opción purificador artesanal aumento de 0 a 38, lo que indica que la mayoría de padres de familia reconocen los purificadores de agua artesanal.

Tabla 23

¿Cuál de los siguientes elementos utilizados para construir un purificador artesanal conoce?

	Preprueba		Posprueba	
	F	%	F	%
Carbón activado	1	2,5	4	10,0
Gravilla	3	7,5	1	2,5
Malla	36	90,0	7	17,5
Carbón activado, gravilla y malla	0	0	2	70,0
Total	40	100,0	4	100,0

Tabla 24

Prueba T Estadísticas de muestras emparejadas

	Media	N	Desv. Desviación n	Desv. Error promedio	Sig. (bilateral)
9. ¿Cuál de los siguientes elementos utilizados para construir un purificador artesanal conoce?	2,8750	40	,40430	,06393	
9. ¿Cuál de los siguientes elementos utilizados para construir un purificador artesanal conoce?	3,4750	40	,96044	,15186	,000

En los resultados de la prueba T el nivel de significancia es menor $\alpha = 0,05$ ($0,000 < 0,05$) (tabla 24), existe diferencia significativa entre la preprueba y la posprueba, ya que en

la tabla 23 se observa que 1 de los padres dice conocer el carbón activado y en la evaluación final 4, en la opción gravilla de 3 paso a 1, malla de 36 disminuyo a 7 y la opción carbón activado, gravilla y malla aumento de 0 a 28, con lo anterior se afirma que aún existen algunos vacíos en la identificación de todos los elementos utilizados para construir un purificador artesanal y se hace necesario profundizar en la información.

Tabla 25

¿Tiene conocimiento sobre la forma de realizar un purificador de agua artesanal?

	Preprueba		Posprueba	
	F	%	F	%
Mucho	1	2,5	31	77,5
Poco	4	10,0	5	12,5
Ninguno	35	87,5	4	10,0
Total	40	100,0	40	100,0

Tabla 26

Prueba T Estadísticas de muestras emparejadas

	Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	Sig. (bilateral)
10. ¿Tiene conocimiento sobre la forma de realizar un purificador de agua artesanal?	2,8500	4 0	,42667	,06746	
10. ¿Tiene conocimiento sobre la forma de realizar un purificador de agua artesanal?	1,3250	4 0	,65584	,10370	,000

En los resultados de la prueba T el nivel de significancia es menor $\alpha = 0,05$ ($0,000 < 0,05$) (tabla 26), se observa en la tabla 25, que 1 de los padres dice que tiene mucho conocimiento sobre la forma de realizar un purificador de agua artesanal, en la evaluación final aumenta a 31, en la preprueba 4 dicen tener poco conocimiento y aumento a 5, 35 dicen tener ningún conocimiento y disminuyo a 4 en la posprueba, con las respuesta se

afirma que la mayoría de los padres actualmente tienen conocimiento sobre la forma de realizar un purificador de agua artesanal.

4.2 Notas de campo

A continuación, se presenta las notas que campo que corresponden al objetivo específico de la implementación del programa educativo en salud ambiental y elaboración de purificadores artesanales. Se registra la fecha, el lugar, horas de inicio y finalización, participantes y descripción de las observaciones.

REGISTRO DE OBSERVACIÓN

Fecha: 23 de octubre

Lugar: Quebrada el Carmelo

Observador: Martha Elena García Ruiz y Dahana Rendon García

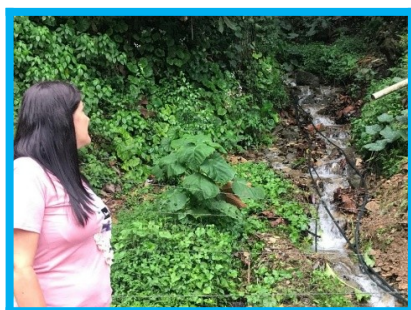
Hora de inicio: 9:00 am

Hora de finalización: 12:00 am

Acontecimiento: Visita a la quebrada el Carmelo

El viernes 23 de octubre durante el desplazamiento a la quebrada el Carmelo de la cual toman el agua los habitantes del corregimiento de Cisneros, se puede evidenciar que el medio de captación son las mangueras, las cuales se pueden encontrar en algunos tramos del camino, se observa que están expuestas al sol y que la mayoría de ellas están añadidas con pedazos de neumático, al llegar a la quebrada se encuentra un alambrado que es lo único que la protege del ingreso de personas y animales como caballos que es muy común encontrar en el camino.

El sistema de captación es improvisado, por lo que no hay ningún control de calidad del agua.



“Los purificadores artesanales para el manejo de aguas crudas con estudiantes y padres de familia de la Educación Básica primaria la Institución Educativa Francisco Javier Cisneros”

BITÁCORA DE CAMPO

Nombre del investigador: Martha Elena García Ruiz – Dahana Rendón García

Fecha: 5 de noviembre 2020

Lugar: Institución Educativa Francisco Javier Cisneros

Hora inicio: 8:00 am

Hora final: 10:00 am

Participantes: Estudiantes

Descripción de las observaciones

Durante el desarrollo de la actividad **¿Esta agua es aceptable?** Se puede observar gran interés por parte de los estudiantes, tienen algunos conocimientos básicos sobre cuando al agua puede ser consumida y manifiestan que esto se lo enseñan sus madres, se les presentan diferentes muestras de agua y ellos dicen que si la llegan a beber les duele el estómago y se enferman ya que observan que tienen colores extraños, además manifiestan que este tipo de agua tampoco se puede utilizar para bañarse porque quedan sucios. Se puede ver que al finalizar la actividad los estudiantes adquieren conocimientos más claros sobre las características que debe tener al agua para que sea aceptables, como lo es el color, olor y sabor.

Durante el desarrollo de la actividad se mantienen las medidas preventivas de seguridad en salud, con el distanciamiento, uso del tapabocas y lavado de manos frecuente.



“ Los purificadores artesanales para el manejo de aguas crudas con estudiantes y padres de familia de la Educación Básica primaria la Institución Educativa Francisco Javier Cisneros ”

BITÁCORA DE CAMPO

Nombre del investigador: Martha Elena García Ruiz – Dahana Rendón García

Fecha: 26 de Noviembre

Lugar: Institución Educativa Francisco Javier Cisneros

Hora inicio: 2:00 p. m.

Hora final: 4:00 p. m.

Participantes: Estudiantes



UNIVERSIDAD
Popular del cesar

Bitácora N° 06

“ Los purificadores artesanales para el manejo de aguas crudas con estudiantes y padres de familia de la Educación Básica primaria la Institución Educativa Francisco Javier Cisneros ”

BITÁCORA DE CAMPO

Nombre del investigador: Martha Elena García Ruiz – Dahana Rendón García

Fecha: 5 de febrero de 2021

Lugar: Institución Educativa Francisco Javier Cisneros

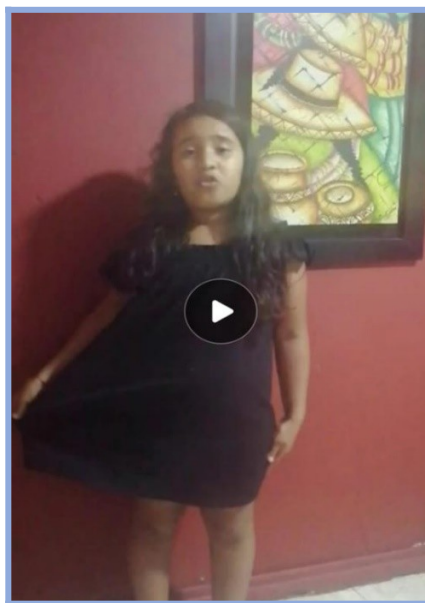
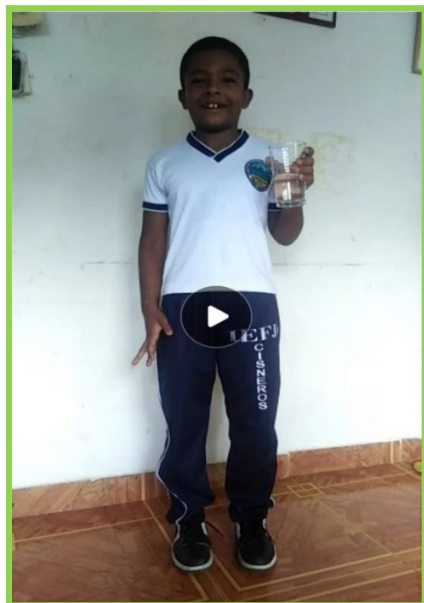
Hora inicio: 8:00 p. m.

Hora final: 12:00 am

Participantes: Estudiantes

Descripción de las observaciones

En el desarrollo de la actividad **Cuidemos el agua**, se cuenta con la colaboración de las directoras de grupo de los estudiantes para hacerles llegar la información por medio de WhatsApp, se envía el poema **DEBEMOS AHORRAR EL AGUA**, se les pide que dialoguen con sus padres sobre la enseñanza que les deja y basados en eso deben crear un nuevo poema y enviarlo por medio de un video corto.



“ Los purificadores artesanales para el manejo de aguas crudas con estudiantes y padres de familia de la Educación Básica primaria la Institución Educativa Francisco Javier Cisneros ”

BITÁCORA DE CAMPO

Nombre del investigador: Martha Elena García Ruiz – Dahana Rendón García

Fecha: 11 de febrero de 2021

Lugar: Institución Educativa Francisco Javier Cisneros

Hora inicio: 8:00 am

Hora final: 10: 00 p. m.

Participantes: Estudiantes

Descripción de las observaciones

Para la actividad **Bebiendo agua potable cuidamos nuestra salud** se envía la cartilla JUANITA Y LA GOTITA por medio de whatsapp en formato pdf para que los estudiantes puedan leer la historieta e interpretarla, se les explica por ese medio con ayuda de las directoras de curso, que deben señalar las enfermedades producidas por consumir agua contaminada de acuerdo a la historieta y mencionar los hábitos relacionados con el consumo del agua en la casa o escuela, se les pide que comenten con sus padres lo observado y qué determinen que medidas tomarán de ahora en adelante, esto lo deben hacer en un pequeño cartel y ubicarlo en una pared visible de la casa, después de una semana se pide que envíen las fotos sobre lo realizado basados en la historieta y la enseñanza que esta les deja.



“ Los purificadores artesanales para el manejo de aguas crudas con estudiantes y padres de familia de la Educación Básica primaria la Institución Educativa Francisco Javier Cisneros ”

BITÁCORA DE CAMPO

Nombre del investigador: Martha Elena García Ruiz – Dahana Rendón García

Fecha: 7 de marzo del 2021

Lugar: Institución Educativa Francisco Javier Cisneros

Hora inicio: 2:00 p. m.

Hora final: 5:00 p. m.

Participantes: Padres de familia y estudiantes

Descripción de las observaciones

“ Los purificadores artesanales para el manejo de aguas crudas con estudiantes y padres de familia de la Educación Básica primaria la Institución Educativa Francisco Javier Cisneros ”

BITÁCORA DE CAMPO

Nombre del investigador: Martha Elena García Ruiz – Dahana Rendón García

Fecha: 10 de marzo del 2021

Lugar: Institución Educativa Francisco Javier Cisneros

Hora inicio: 2:00 p. m.

Hora final: 4:00 p. m.

Participantes: Estudiantes

Descripción de las observaciones

Para enseñarles a los padres de familia el proceso de **Desinfección del agua**, se inicia explicándoles la importancia de este proceso, se les dice que el agua que pasa por el purificar artesanal, luego debe pasar por el proceso de desinfección, que deben realizar basados en las instrucciones que se les entrega de forma impresa, también se hace la explicación del mismo, para aclarar las dudas que se presentan, para los que no pueden estar en la reunión se les entrega y se les explica el proceso individualmente en medida que van llegando a la institución.



Generalidades

Los padres de familia demuestran interés y una actitud perceptiva frente tema del manejo del agua cruda de forma artesanal, reconocen que tienen fallas en algunas prácticas que desarrollan en el manejo de las mismas, el único proceso que realizan con el agua es hervirla, pero no todos lo hacen, manifiestan que muchos no cuentan con recipientes aptos para el almacenamiento del agua y no realizan procesos de limpieza frecuente. El 75,0 % de los encuestados reconocen que obtienen el agua de una quebrada, mientras que el otro 25,0 % creen que la obtienen de un acueducto, lluvia o yacimiento (Tabla 13), ya que los padres de familia tienen la percepción de que el tanque (Anexo 11) que se encuentra cerca a la quebrada el Carmelo es el acueducto que abastece el corregimiento o que cumple la función de un acueducto, este tanque es hecho en concreto y está en muy malas condiciones, el agua que consumen pasa por él y algunos dicen que a el tanque solo se le hace una limpieza al año cuando algunas personas de la comunidad se ponen de acuerdo en hacerlo, esa limpieza consiste en sacar con baldes el lodo que se acumula en su interior el cual es arrastrado por el agua.

Las preguntas que se le realizan a los padres de familia son basadas en la concepción que tienen respecto a la calidad del agua que ellos consumen y las enfermedades relacionadas con su uso, se tiene en cuenta su grado de conocimiento sobre diferentes mecanismos artesanales para la purificación del agua y como los implementan en sus hogares. Un aspecto para resaltar es que muchos de los padres de familia no son conscientes de que el agua que consumen requiere de tratamiento, el 47,5 % considera que la calidad del agua que consumen es regular, el 30,0 % la consideran buena y el 10,0 % excelente, lo que refleja falta de conocimiento frente a las características mínimas que debe

tener el agua para poderla considerar de calidad, frente a esto se ve un cambio notorio luego de la implementación del programa educativo ya que los padres de familia manifiestan las confusiones que presentan frente a este factor tan importante y que gracias a los conceptos desarrollados en las actividades propuestas logran adquirir un alto grado de conciencia frente a la calidad del agua que consumen en sus hogares.

Otro aspecto a resaltar es que algunos padres han padecido de enfermedades por el consumo de agua cruda por eso la consideran de mala calidad el agua y están de acuerdo en que requiere tratamiento, en cuanto a estas enfermedades se observa que el 82,5 % de los padres de familia solo tienen conocimiento sobre las infecciones gastrointestinales y desconocen otros tipos de enfermedades generadas por el consumo de agua cruda. Entre los síntomas que se han experimentado los más comunes son el dolor de estómago y fiebre, siendo el dolor de estómago el más frecuente (León y Arias, 2010) , pero no saben que existen otras enfermedades producto de los componentes de las aguas contaminadas que afectan la salud por falta de saneamiento e higiene.

Recursos

En el análisis del agua tomada de una vivienda de esta región rural (Anexo 12) con la finalidad de determinar las condiciones bajo las cuales se encuentra para el consumo. “Las fuentes naturales de agua contienen una gran cantidad de sustancia orgánicas e inorgánicas, dependiendo de la localización de las fuentes y su contacto con diferentes contaminantes durante el ciclo hidrológico” (Arrellano, 2002, p. 24). las muestras son enviadas al laboratorio del acueducto de la Base Naval ARC Malaga, para realizar análisis fisicoquímicos y microbiológicos (Anexo 8 y 9) que sirven para la determinación del Índice de Riesgo de la Calidad del Agua de acuerdo con el artículo 13 de la Resolución 2115 de 2007 (Ministerio de la Protección Social, 2007) que señala las características, instrumentos

básicos y frecuencia del sistema de control y vigilancia para la calidad del agua para consumo humano.

En el análisis inicial se realiza el proceso teniendo en cuenta las directrices dadas por el laboratorio, con el cumplimiento de la cadena de custodia, conservación del agua en estado de refrigeración, cumpliendo con la Resolución 2115 de 2007. Los resultados arrojados permiten evidenciar un índice alto de dureza del agua, falta de cloro residual y gran cantidad de microorganismos como el *Escherichia Coli* y los Coliformes que afectan la salud humana. Después de pasar el agua por el filtro construido en la comunidad, se analiza en el laboratorio, donde estos microorganismos desaparecen, de esta forma el sistema de filtración para el tratamiento del agua a nivel casero cumple la reglamentación colombiana como sucede en la investigación de Pérez (2016) que compara la filtración artesanal con la química y también encuentra que la primera es adecuada para el consumo humano y además de menor costo económico.

5 Conclusiones

En este apartado se presenta la discusión de los resultados, las conclusiones de acuerdo a los objetivos y al marco teórico que sustenta esta investigación, las recomendaciones y las sugerencias para futuras investigaciones.

5.1 Discusión de los resultados

5.1.1 *El manejo de aguas crudas en las comunidades vulnerables*

El agua es el precioso elemento de la naturaleza que permite la vida en el planeta, es la sustancia más abundante y única, porque disuelve muchos materiales y es parte integrante del ambiente externo de los seres vivos y el principal componente interno Barrios *et ál.* (2018), es utilizada en todas las actividades humanas, en preparación de alimentos, aseo, calmar la sed, la industria, actividades recreativas y deportivas; y también permite el transporte para la economía o esparcimiento (León, 2010). En las regiones apartadas de las ciudades, los pobladores tienen la posibilidad de adquirir el agua de las fuentes hídricas que los rodea, incluso de la lluvia, pero muchas veces no cuenta con información acertada ni conocimiento necesarios para cuidar su salud frente a los problemas que acarrea el consumo de agua cruda que son tomadas directamente de estas fuentes hídricas porque no tienen acceso al agua potable por falta de acueducto Armesto (2018).

Se han diseñado plantas de tratamiento con el propósito del mejoramiento de la calidad del agua para el consumo humano “en estas se eliminan microorganismos que

podrían originar enfermedades, compuestos orgánicos, sólidos suspendidos totales, los minerales que provocan la dureza y sustancias que provoquen mal aspecto y olores y sabores desagradables” (Arellano, 2002, p. 24). Pero en las zonas rurales la distribución del agua hacia los hogares de los habitantes no es por medio de tuberías, esto se da a través de mangueras, algunas en mal estado, con añadiduras y filtraciones, como lo señalan los padres familia que han parte de este estudio en las respuestas del cuestionario.

En el recorrido de reconocimiento de las fuentes hídricas del corregimiento de Cisneros que se hizo con padres y estudiantes, se observa que las aguas de las quebradas no están protegidas del paso de personas y animales los cuales es muy común encontrar ya que cerca de ellas por lo general se encuentran ubicados terrenos donde tienen caballos, ganado entre otros animales de campo que contaminan el agua porque desde siempre los seres humanos han vertido residuos a las quebradas, ríos y mares Rossi (2017). De estas fuentes se obtiene el agua para el consumo de los pobladores de esta zona urbana.

Los habitantes del corregimiento de Cisneros, están acostumbrados a vivir con las condiciones en las que llega el agua a sus hogares, que sale por los grifos turbia y con diferentes características que son perceptibles a simple vista, han normalizado esta situación ya que no tienen conocimientos que les permita determinar el por qué el agua que utilizan no es apta para el consumo, los que buscan otras alternativas, como lo señalan las respuestas del cuestionario, son un porcentaje muy pequeño, que dicen que consumen agua embotellada, incluso parece normal padecer algunas enfermedades, cuyos síntomas son muy molestos como diarrea, fiebre, dolor de cabeza (Villanueva *et ál.*, 2001) con el tiempo estos pueden traer consecuencias más graves para la salud, en su mayoría desconocen que el acceso al agua de calidad hace parte de sus derechos como ciudadanos.

La OMS (2006) establece que “el agua de consumo humano debe tener ausencia de indicadores microbiológicos, como *Escherichia Coli*, coliformes totales y fecales, es importante que las sociedades en el mundo consuman el agua sin la presencia de microorganismos patógenos” (s. p.) El agua con el que se abastecen esta zona rural no cumple con los parámetros para que pueda ser consumida por la población humana sin producir efectos adversos en su salud, según lo establecido en el Decreto 1575 de 2007 y la Resolución 2115 de 2007 (Ministerio del Medio Ambiente, 2007). Por lo general estas aguas contaminadas producen enfermedades de acuerdo a los componentes que tiene, que si son químicos puede producir arsenicosis y fluorosis; la esquistosomiasis, la helmintiasis transmitida por el suelo por falta de saneamiento e higiene; el paludismo y el dengue, a causa de vectores que se reproducen en el agua, legionelosis a causa de aerosoles que contienen ciertos microorganismos (OMS, 2017), aspectos que se presentan en las charlas educativas a los padres de los estudiantes en las reuniones periódicas que realiza el colegio y en las guías que se les envía a la casa para que compartan con los hijos y demás miembros de la familia, lo que les hace reconocer la necesidad de participar en el estudio que se les propone para la construcción de los filtros artesanales.

5.1.2 Educación en salud ambiental para la elaboración de purificadores artesanales que mejoran el manejo de las aguas crudas con los estudiantes y padres de familia.

La educación ambiental es un proceso que busca formar y crear conciencia en los seres humanos sobre la importancia de su entorno, siendo responsables de su uso y cuidado. Esta educación contiene “orientaciones teóricas y prácticas en donde el principal objetivo es que el estudiante, la familia y comunidad interaccionen en forma equilibrada con el entorno... para gozar de una buena salud” (León y Arias, 2009, p. 17). Durante la implementación de las actividades propuestas en el programa educativo ambiental, se

desarrollan diferentes estrategias pedagógicas que son Por lo general estas aguas contaminadas producen enfermedades de acuerdo a los componentes que tiene, que si son químicos puede producir arsenicosis y fluorosis; la esquistosomiasis, la helmintiasis transmitida por el suelo por falta de saneamiento e higiene; el paludismo y el dengue, a causa de vectores que se reproducen en el agua, legionelosis a causa de aerosoles que contienen ciertos microorganismos (OMS, 2017), aspectos que se presentan en las charlas educativas a los padres de los estudiantes en las reuniones periódicas que realiza el colegio y en las guías que se les envía a la casa para que compartan con los hijos y demás miembros de la familia, lo que les hace reconocer la necesidad de participar en el estudio que se les propone para la construcción de los filtros artesanales.

Por lo general estas aguas contaminadas producen enfermedades de acuerdo a los componentes que tiene, que si son químicos puede producir arsenicosis y fluorosis; la esquistosomiasis, la helmintiasis transmitida por el suelo por falta de saneamiento e higiene; el paludismo y el dengue, a causa de vectores que se reproducen en el agua, legionelosis a causa de aerosoles que contienen ciertos microorganismos (OMS, 2017), aspectos que se presentan en las charlas educativas a los padres de los estudiantes en las reuniones periódicas que realiza el colegio y en las guías que se les envía a la casa para que compartan con los hijos y demás miembros de la familia, lo que les hace reconocer la necesidad de participar en el estudio que se les propone para la construcción de los filtros artesanales.

Por lo general estas aguas contaminadas producen enfermedades de acuerdo a los componentes que tiene, que si son químicos puede producir arsenicosis y fluorosis; la esquistosomiasis, la helmintiasis transmitida por el suelo por falta de saneamiento e higiene; el paludismo y el dengue, a causa de vectores que se reproducen en el agua, legionelosis a causa de aerosoles que contienen ciertos microorganismos (OMS, 2017), aspectos que se

presentan en las charlas educativas a los padres de los estudiantes en las reuniones periódicas que realiza el colegio y en las guías que se les envía a la casa para que compartan con los hijos y demás miembros de la familia, lo que les hace reconocer la necesidad de participar en el estudio que se les propone para la construcción de los filtros artesanales.

Es muy notoria la diferencia en la forma como interpretan y participan los estudiantes y padres de familia, por un lado los estudiantes son más abiertos a nuevos conocimientos, a medida que se les suministra información nueva, hacen relación con lo que viven día a día y comparan las situaciones, dándose cuenta de que hay muchas cosas a las que ellos no tienen acceso por el entorno en el que viven, pero a su vez manifiestan querer hacer un cambio y se comprometen a iniciar desde la etapa de desarrollo en la que se encuentran, para cuando sean adultos puedan ver un cambio en su comunidad (Londoño, 2009). Por otro lado a los padres de familia les cuesta un poco dejar atrás sus costumbres a pesar de que en muchos casos son herradas, ellos manifiestan que son prácticas comunes y que toda su familia las implementa desde muchos años atrás, sin embargo, se nota un cambio de conciencia después de aclararles los aspectos negativos que tienen estas prácticas ya que al reconocer los riesgos que tienen, manifiestan preocupación e interés por cambiar su situación, como lo es el consumo de agua sin procesos de potabilización citar que no cumplen las exigencias. Es así como se propone el desarrollo de programa para que adquieran conocimientos sobre estrategias de potabilización artesanal del agua, que posteriormente son compartidas y se promueve el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes (Barrios *et ál.*, 2018) de este corregimiento.

Por medio de las actividades que se realizan con los estudiantes que necesitan ser motivados con recursos didácticos, se logra crear conciencia sobre el respeto y reconocimientos de un recurso tan importante como lo es el agua (Barrios *et ál.*, 2018),

empezando con identificar y cuidar la fuente de agua en su comunidad que es la quebrada el Carmelo, a su vez reconocer la importancia de cuidar su cuerpo previniéndolo de la adquisición de enfermedades por consumo de agua cruda. Los estudiantes son muy perceptivos a lo que se les propone, se interesan en participar en las lluvias de ideas, dando sus puntos de vista desde lo que viven en sus hogares, son creativos y curiosos, dispuestos a aprender, indagan sobre las inquietudes que les genera observar algunos videos donde se mencionan temas que ellos desconocen por completo, “Resulta indispensable realizar estudios sobre las actitudes y conductas de los jóvenes y su relación con el cuidado de recursos naturales como el agua, puesto que a partir de los resultados obtenidos es posible realizar programas de intervención que busquen mitigar los efectos de la problemática medioambiental” (Herrera *et ál.*, 2016, p. 72).

De acuerdo con el objetivo del desarrollo sostenible 6: Agua limpia y saneamiento, el cual tiene como finalidad garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos (ONU, 2015) en este estudio se logra concientizar a los estudiantes y padres de familia sobre la desigualdad en el acceso al agua potable y los riesgos que se pueden reducir si toman acciones frente a las circunstancias que viven día a día, también los lleva a reflexionar sobre la necesidad de comprometerse como usuarios responsables y promover acciones para favorecer un uso más sostenible del agua y otros recursos naturales, tratando de proponer soluciones a problemas locales, mediante una actitud de cooperación y solidaridad.

5.1.3 Implementación de los purificadores artesanales en el manejo de las aguas crudas con los estudiantes y padres de familia

La propuesta de la realización de purificadores de agua artesanales es una alternativa para la obtención de agua potable ya que estos permiten remover los

compuestos que no cumplen con la Resolución 2115 de 2007 (Ministerio del Ambiente, 2007), la comunidad la acepta de manera positiva, cuando a través del programa de educación para la salud ambiental, se crean necesidades de mejorar las condiciones de vida, y disminuir enfermedades producto del consumo de agua no potable (OMS, 2017). Como se registra en las notas de campo, la motivación por el aprendizaje de todos los participantes y disposición para contribuir en el desarrollo de las actividades propuestas, inicialmente se hace evidente, ya que los padres de familia y estudiantes de la básica primaria que acuden a la Institución Educativa Francisco Javier Cisneros cuenta con una problemática en cuanto al manejo de aguas crudas, ya que consumen agua que no recibe tratamiento que la haga apta para el consumo humano, por lo que muchos padecen algunas enfermedades que esto genera.

Debido a la situación actual por la que atraviesa muchas zonas rurales, por el distanciamiento social a causa de la pandemia por el Covid 19 y con la correspondiente educación a distancia, se recurre a diversos mecanismos para la implementación de los purificadores de agua artesanales (Carrión, 2019), como son reuniones con grupos pequeños de estudiantes y padres de familia en distintos horarios, se les entrega folletos donde se indica el paso a paso para la elaboración de los purificadores (Anexo 13) y del proceso de desinfección de agua (Anexo 10), videos, imágenes relacionadas con el manejo de aguas crudas e implementación de algunas actividades a través de WhatsApp.

Con la participación tanto de estudiantes como de padres de familia en las diferentes actividades didácticas, adquisición de los materiales y elaboración de los purificadores artesanales, se logra un desarrollo sociocultural (Carrión, 2019), debido a que se cuenta con la participación de diferentes agentes con edades desde los 5 a los 47 años que hacen parte de una comunidad, esto influye en la creación de hábitos desde la primera infancia y así asegurar un cambio en las nuevas generaciones.

Los resultados de la aplicación del cuestionario final manifiestan un cambio significativo en los conocimientos sobre el manejo de aguas crudas mediante la implementación de los purificadores de agua artesanales, ya que por medio de las actividades los padres adquieren conocimiento sobre lo que es el agua cruda, identifican los síntomas y enfermedades que esta genera, reconocen los materiales y forma de elaboración del purificador artesanal, así como el proceso de desinfección (De Ávila *et ál.*, 2017), la gran mayoría de padres de familia logran aclarar inquietudes, sin embargo es necesario seguir realizando actividades de intervención ya que existe un mínimo porcentaje de casos (Tabla 7) en los que para algunos padres es difícil dejar atrás prácticas y concepciones sobre el consumo de agua cruda y aunque identifican las consecuencias de esos actos no lo consideran suficientemente grave ni de mucho interés, esto indica que siguen existiendo algunos vacíos al respecto, se hace necesario precisar información y así lograr el propósito del estudio en la educación de la salud ambiental de todos.

Es muy relevante el cambio de conciencia a través del presente estudio, ya que los estudiantes y padres de familia en su mayoría comprenden que con el mejoramiento del manejo de aguas crudas por medio de los purificadores de agua artesanal, los principales beneficiados son ellos y toda su comunidad, además lo hacen de una forma analítica, ya que no solo aprenden a elaborar los purificadores de agua, si no que por medio de la información que se les brinda pueden reconocer la importancia del cuidado de su salud y la relación que tiene esto con su entorno, con la naturaleza que les brinda lo necesario para vivir. Las acciones concretas hacia la salud, contribuyen a la comprensión de las interrelaciones que se presenta del ambiente con la salud, “la prevención de la salud no se basa solamente, en la investigación microbiológica, tratando de aislar un germen, sino en la identificación de conductas que incrementan la frecuencia e intensidad de los factores de riesgo de contraer enfermedades” (Polaino, 1987, citado en León y Arias, 2009, p. 18). De ahí la importancia de

la educación para la salud ambiental, empezando por el agua potable, toda vez que se previenen enfermedades.

Los purificadores de agua artesanales tienen como principal característica la alta capacidad de remoción de microorganismos que presenta el agua, como se ve reflejado en los análisis aplicados al agua después de ser procesada a través de los purificadores realizados, se observa una remoción total de Coliformes totales y *E. Coli*, lo que demuestra que con la implementación de los purificadores se obtiene agua acta para el consumo de los pobladores ya que cumple con lo establecido en la norma (Rodríguez *et ál.*, 2018). El mantenimiento garantiza el buen funcionamiento de los purificadores artesanales, es necesario realizarlo cada 5 meses, este se da a conocer a la comunidad a través de una charla y de la entrega de folletos donde se indica que este se debe hacer mediante un lavado de cada uno de los materiales que contiene y se reemplaza el algodón por uno nuevo, mediante este proceso sencillo y fácil de realizar se elimina toda partícula que retiene durante su tiempo de uso.

5.2 Conclusiones

Acorde con los objetivos de la investigación se presentan las conclusiones

En la aplicación del cuestionario a los padres de familia se requiere dedicar más del tiempo previsto, ya que por los protocolos de bioseguridad es muy difícil acceder a ellos, muchos viven en fincas y solo salen cuando necesitan comprar alimentos o se les cita en la institución educativa para alguna reunión, esos son los momentos en los que se aprovecha la presencia de ellos y se procede a obtener la información. Para acceder algunos de los

padres de familia se requiere hacerlo de forma más personalizada por lo que no saben leer, en estos casos se les indica lo que dice cada pregunta y se les va aclarando cualquier inquietud que presentan, a su vez se observa que este genera interés y curiosidad por los contenidos desarrollados en el proyecto, lo que permite que desde la Institución Educativa se creen escenarios para la búsqueda de soluciones a diferentes situaciones que viven los habitantes del corregimiento de Cisneros en cuantos a salud ambiental.

A partir del cuestionario en cuanto a los conocimientos sobre los purificadores artesanales para el manejo de aguas crudas se logra identificar los saberes que poseen frente a esta temática, consideran que hervir el agua es la única manera de purificarla, pero desconocen formas precisas de la elaboración de filtros que permitan eliminar la turbiedad y los microorganismos. Las visitas a las fuentes hídricas de la zona que habitan, permiten a los estudiantes y a los padres reconocer las fuentes que contaminan las aguas de las que se surten para el consumo diario.

Es muy relevante el papel que juegan las Instituciones Educativas a la hora de generar cambios a través de la educación ambiental, que permiten el mejoramiento de la calidad de vida de comunidades rurales como el corregimiento de Cisneros y su relación con el entorno, mitigando problemáticas como lo son el desarrollo de enfermedades generadas por malas prácticas entorno a el medio ambiente y los recursos que este provee para satisfacer las necesidades de las personas.

El programa educativo en salud ambiental se diseña de acuerdo a las necesidades que tienen los habitantes de encontrar métodos de bajo costo para la obtención de agua que sea apta para el consumo, por lo que se incluye temas con respecto a los posibles contaminantes del agua en su estado natural y las enfermedades que causa en el consumo humano. También se hace énfasis de la importancia de purificarla y las formas de hacerlo.

La implementación de las actividades se realiza con diversas estrategias para superar la no presencialidad que motivan la participación en la capacitación y elaboración de los purificadores artesanales que les permite verificar la efectividad de los mismos, porque a simple vista se elimina la turbidez del agua y las pruebas de laboratorio confirman la eliminación de microorganismo por completo.

La metodología utilizada para la implementación de los purificadores de agua artesanales, permite que la población adquiera conciencia y se involucre significativamente con la problemática del estudio, gracias a la articulación de estrategias educativas didácticas generando espacios de reflexión en búsqueda de solución a otras problemáticas socio ambientales. De esta forma la educación en salud ambiental permite que las personas identifiquen la importancia de asumir su rol como agentes de intervención en el cuidado del planeta, así como la importancia de adquirir conocimiento sobre el manejo adecuado de las aguas crudas para el consumo humano.

Después del desarrollo del programa educativo en salud ambiental, se encuentra que este logra la eficacia puesto que los participantes elaboran los purificadores artesanales que los beneficia para transformar el agua cruda en potable, convencidos que esto les ayuda para prevenir enfermedades y tener una mejor calidad de vida.

A través del presente estudio se logra el objetivo general, ya que se construyen los purificadores artesanales como fuente de tratamiento de agua cruda segura y de bajo costo que eliminan microorganismos al 100 %, siendo así una alternativa para mejorar la calidad de vida de las comunidades vulnerables que no cuentan con acceso a agua potable y de esta forma la educación en salud ambiental se logra con la participación de los padres y estudiantes que aceptan participar en el estudio.

Los resultados obtenidos aportan soluciones significativas a la problemática planteada al inicio de la investigación y es corroborada la información después de dar a conocer la elaboración de los purificadores como alternativa de mejoramiento de la calidad del agua en el corregimiento de Cisneros.

El desarrollo de nuevos mecanismos para el tratamiento del agua cruda, que sean asequibles para personas con bajos recursos económicos, permiten impulsar el desarrollo de la comunidad, por ello se propone el uso de purificadores artesanales, ya que estos son simples de elaborar, fácil operatividad, mantenimiento y de bajo costo.

El tratamiento de las aguas crudas con los purificadores artesanales minimiza el riesgo de contraer enfermedades transmitidas por el consumo de agua contaminada, especialmente en poblaciones vulnerables, pero es importantes reconocer que los bajos costos de la elaboración de éstos permiten que cada familia construya uno, para tener agua potable y no tener que comprar bidones de agua.

El cuestionario final demuestra los resultados positivos frente al manejo de aguas crudas a partir de la implementación del programa educativo en salud ambiental con los purificadores artesanales.

Con la implementación de los purificadores de agua artesanales, los habitantes del corregimiento de Cisneros evidencian cambios en el agua sobre su aspecto físico en cuanto a sabor, color y olor, adicionalmente el análisis de laboratorio muestra la remoción total de coliformes totales de acuerdo a la resolución 2115 de 2007.

5.3 Recomendaciones

Es importante que en la Institución Educativa Francisco Javier Cisneros se siga extendiendo el programa educativo y realizar la intervención en otros grados, para lograr un impacto en la cultura ambiental de la comunidad y en su calidad de vida.

Los miembros de la comunidad deben seguir ampliando sus conocimientos y seguir el proceso de concientización frente al manejo de aguas crudas, con los demás miembros de la Institución Educativa Francisco Javier Cisneros incluyendo otras sedes que tiene la institución y la comunidad en general, en lo posible a otros corregimientos cercanos, para que así el cambio sea colectivo y más contundente.

Es necesario seguir encaminando a los participantes en el desarrollo de una conciencia ambiental, para adquirir valores, esto se puede lograr desde las áreas curriculares, de forma interdisciplinar, articulando diferentes estrategias para la potabilización y cuidado del agua, que promuevan la participación de la comunidad educativa, vivenciando nuevas experiencias que estimulen el compromiso social.

El gobierno nacional debe enfocarse en garantizar el acceso y el aumento de la cobertura de agua potable para la población rural, mejorando su calidad de vida y reducir la brecha y la inequidad que existe entre el sector rural y urbano.

5.4 Sugerencias para estudios futuros

Es importante la realización de estudios donde se pueda determinar y socializar más a fondo el porcentaje de remoción de microorganismos del agua cruda a través de purificadores artesanales, ya que existen pocos estudios que tienen en cuenta estos análisis.

Se debe mantener actualizada y disponible para toda la comunidad la información referente a la calidad del agua en el sector rural, con el fin de dar solución y establecer las estrategias necesarias para mejorar cada vez más la calidad del agua en las comunidades vulnerables y así mitigar los riesgos.

Se puede realizar un estudio sobre la limpieza y el control biológico regular para saber cada cuanto tiempo se debe realizar en los purificadores artesanales, para tener agua.

Bibliografía

Academia Nacional de Ciencias. (2007). *El agua potable segura es esencial*. Global Health and Education Foundation.

Agencia de la Naciones Unidas para los refugiados. ACNUR. (2019). *Escasez de agua en el mundo: causas y consecuencias*. https://eacnur.org/blog/escasez-agua-en-el-mundo-tc_alt45664n_o_pstn_o_pst/

Arana, J. (2016). *De la aplicación de carbón activado granular en la filtración del agua clarificada del río Cauca* [trabajo de grado, Universidad del Valle]. Repositorio institucional UV.
<https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/handle/10893/9337/3754-0505547.pdf?sequence=1>

Arellano, J. (2002). *Introducción a la Ingeniería Ambiental*. Alfaomega.
<https://www.auditorlider.com/wp-content/uploads/2019/07/Ingenieria-Ambiental-Arellano.pdf>

Arenas, M. (2018, 30 de junio). *En América Latina hay escasez de agua ¿Cómo es posible?*

<https://es.aleteia.org/2018/06/30/en-america-latina-hay-escasez-de-agua-como-es-posible/>

Armesto, I. (2018). *Aplicación para los procesos de tratamiento de agua residual domestica*

bajo las normas técnicas del sector de agua potable y saneamiento básico en

Colombia [proyecto de grado, Corporación Universitaria Minuto de Dios]. Repositorio

institucional

Uniminuto.

https://repository.uniminuto.edu/bitstream/handle/10656/7200/T.IC_ArmestoCharryIgnacioAntonio_2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Arriaza, A., Waight, S., Contreras, C., Ruano, A., López, A. y Ortiz, D (2015). Determinación

bacteriológica de la calidad del agua para consumo humano obtenida de filtros

ubicados dentro del campus central de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Revista Científica, 2(25), 21-29.

Ávila, I. y Moreno, M. (2016). *Diseño, propuesta e implementación de un filtro para*

tratamiento de aguas de uso doméstico en tanques de reserva en la población del

casco urbano de la inspección de San Antonio de Anapoima [tesis de

especialización, Universidad Libre]. Repositorio institucional UL.

<https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/10401/ANTEPROYECTO>

[%20SEMINARIO%20FILTRO%20ARENA%20ULTIMA%20%20ENTREGA](https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/10401/ANTEPROYECTO)

[%20JUNIO%2011.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/10401/ANTEPROYECTO)

Barrios, Y., Peña, Y., Ponce, Z., Castilla, G. y Sierra, C. (2018). Investigación como

estrategia pedagógica para el aprendizaje de la potabilización artesanal del agua.

Modulo

Arquitectura

CUC,

20(1),

71-80.

<https://doi.org/10.17981/moducuc.20.1.2018.07>

- Cabrera, N. (2015). *Propuesta para el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua para los habitantes de la vereda “el tablón” del municipio de Chocontá* [trabajo de grado, Universidad Nacional Abierta y a Distancia]. Repositorio institucional UNAD. <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/3835>.
- Caminati, A. y Caqui, R. (2013). *Análisis y diseño de sistemas de tratamiento de agua para consumo humano y su distribución en la Universidad de Piura* [tesis de pregrado, Universidad de Piura]. Repositorio institucional UP. http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/428/1/T026_70776177_T.pdf
- Cañón, D. y Mora, M. (2016). *Propuesta de un sistema de abastecimiento de agua potable para el sector c de la vereda Basconta en el municipio de Icononzo Tolima* [trabajo de grado, Universidad Distrital Francisco José de Caldas]. Repositorio institucional UDFJC. <http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/5375/1/PROYECTO%20DE%20GRADO.pdf>
- Carrión, J. M. (2019). *Elaboramos un filtro de agua casero con materiales reciclados del medio ambiente* [trabajo de grado, Universidad Nacional de Trujillo]. Repositorio institucional UNT. <file:///C:/Users/apleo/Downloads/CARRION%20PAULO%20JANELA%20MIRELLA.pdf>
- Cauas, D. (s. f.). *Definición de las variables, enfoque y tipo de investigación*. <https://docplayer.es/13058388-Definicion-de-las-variables-enfoque-y-tipo-de-investigacion.html>
- Colmenares, E. y Piñero M. (2008). La Investigación Acción. Una herramienta metodológica heurística para la comprensión y transformación de realidades y prácticas socio-educativas. *Revista Laurus*, 14(27), 96-114.

Colombia. Presidencia de la República. (1994) *Constitución política de Colombia*.

<http://wsp.presidencia.gov.co/Normativa/Documents/Constitucion-Politica-Colombia.pdf>

Comisión Europea COM. (2011). *Comunicación de la Comisión al parlamento Europeo, el consejo, el comité económico y social Europeo y el comité de las regiones*.

<https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?>

[uri=COM:2011:0021:FIN:ES:PDF#:~:text=Los%20recursos%20naturales%20sustentan%20el,la%20biomasa%20y%20los%20ecosistemas.](https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2011:0021:FIN:ES:PDF#:~:text=Los%20recursos%20naturales%20sustentan%20el,la%20biomasa%20y%20los%20ecosistemas.)

Consejo Comunitario Pacífico Cimarrones de Cisneros. (2016). *Caracterización de Componentes Socioecológicos, biológicos y Abióticos (topográficos y Geológicos) en el área del Consejo comunitario Pacífico Cimarrones de Cisneros*. CCPCC.

De Ávila, K. De J. y Correa, A. C. (2017). *Estrategias pedagógicas para contribuir al desarrollo de cultura ambiental en los estudiantes de grado sexto de la institución educativa Santa Cruz De Lorica* [trabajo de grado, Universidad De Córdoba].

Repositorio institucional UC.

<https://repositorio.unicordoba.edu.co/bitstream/handle/ucordoba/895/ESTRATEGIAS%20PEDAG%3%93GICAS%20PARA%20CONTRIBUIR%20AL%20DESARROLLO%20DE%20CULTURA%20AMBIENTAL%20EN%20LOS%20ESTUDIANTES%20DE%20GRADO%20SEXTO%20DE%20LA%20INSTITUCI%3%93N%20EDUCATIVA%20SANTA%20CRUZ%20DE%20LORICA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Díaz, C., García, D. y Solís, C. (2000). Abastecimiento de agua potable para pequeñas comunidades rurales por medio de un sistema de colección de lluvia-planta potabilizadora. *Revista CIENCIA ergo-sum*, 7(2), 129-134.

Espinal, C., Ocampo, D. y Rojas J. (2014). *Construcción de un prototipo para el sistema de reciclaje de aguas grises en el hogar* [trabajo de grado, Universidad Tecnológica de

Pereira]. Repositorio institucional UTP.

<http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/handle/11059/4349/62167E77C.pdf;jsessionid=44A1E2E5B495CEACEB616F354D08566B?sequence=1>

Fernández, C. y Suárez, R. (2019). *En 19 municipios se suministra agua que es inviable. Esta es la radiografía de un problema nacional. Agua que no has de beber.* Redacción SALUD de EL TIEMPO. Consultado el 16 de mayo de 2020. <https://www.eltiempo.com/salud/como-es-la-calidad-del-agua-en-colombia-340578#:~:text=Al%20menos%206%2C2%20millones,lo%20que%20lo%20hace%20inviable>

Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF) y Organización Mundial de la Salud. (2018). *Agua, saneamiento e higiene en las escuelas: Informe de línea de base mundial 2018.* https://www.who.int/water_sanitation_health/publications/jmp-wash-in-schools-es.pdf?ua=1

Glasgow, J., Robinson, P. y Jacobson, W. (1999). *Programa de introducción a la educación ambiental para maestros e inspectores de Enseñanza Primaria.* Programa internacional de Educación Ambiental No. 5. UNESCO.

González A., Martín A. y Figueroa R., (2006). *Tecnologías de tratamiento y desinfección de agua para uso y consumo humano.* Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. México. https://www.researchgate.net/profile/Alejandra_Martin3/publication/237735438_TECNOLOGIAS_DE_TRATAMIENTO_Y_DESINFECCION_DE_AGUA_PARA_USO_Y_CONSUMO_HUMANO/links/551c5b690cf2fe6cbf791648/TECNOLOGIAS-DE-TRATAMIENTO-Y-DESINFECCION-DE-AGUA-PARA-USO-Y-CONSUMO-HUMANO.pdf

Granados, L., Holguín, V. y Perdomo, M. (2015). *Diseño de un proyecto de ahorro y uso eficiente del agua, como estrategia que sensibiliza en el cuidado del recurso hídrico,*

a los estudiantes de la institución educativa Juan Pablo II del municipio de Palmira Valle [trabajo de Especialización, Fundación Universitaria los Libertadores].

Repositorio institucional FUL.

<https://repository.libertadores.edu.co/bitstream/handle/11371/386/>

[GranadosRamirezLorena.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://repository.libertadores.edu.co/bitstream/handle/11371/386/GranadosRamirezLorena.pdf?sequence=2&isAllowed=y)

Hernández, R., Fernández, C. y Batista, P. (2016). *Metodología de la investigación*. (6a. Ed.). McGraw-Hill.

Herrera, K., Acuña, M., Ramírez, Ma. J., De la Hoz, M. (2016). Actitud y conducta pro-ecológica de jóvenes universitarios. *Opción*, 32(13), 456-477.

Ibarra, N. (2016). *Análisis de Filtros Caseros como Técnica de Potabilización del Agua en el Sector Rural Colombiano* [trabajo de grado, Universidad Nacional Abierta y a Distancia]. Repositorio institucional UNAD. <https://repository.unad.edu.co/>

Informe sobre el Comercio Mundial. (2010). *El comercio de recursos naturales*. https://www.wto.org/spanish/res_s/booksp_s/anrep_s/world_trade_report10_s.pdf

Instituto Nacional de Salud. (2011). *Manual para la toma, preservación y transporte de muestras de agua de consumo humano para análisis de laboratorio*. <https://www.ins.gov.co/sivicap/Documentacin%20SIVICAP/2011%20Manual%20toma%20de%20muestras%20agua.pdf>

Lemos, J. E. (2018). Una propuesta Pedagógica de Educación Ambiental, desde la perspectiva Biocéntrica, basada en la cosmovisión de las etnias Cubeos, Jiw, Piratapuyos y Tuyucas [tesis doctoral, Universidad Santo Tomás] Repositorio institucion

UST.

[https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/15143/2018jaimemos3.pdf?](https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/15143/2018jaimemos3.pdf?sequence=3&isAllowed=y)

[sequence=3&isAllowed=y](https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/15143/2018jaimemos3.pdf?sequence=3&isAllowed=y)

León, A. y Arias, A. (2009). *Fomentando la educación ambiental. Salud Física y mental*. Arte Imagen.

- León, A. y Arias, A. (2010). *Fomentando la educación ambiental. Respeto por el medio ambiente*. Arte Imagen.
- Londoño, G. (2009). *Aprovechamiento Didáctico de un parque temático para generar actitudes positivas hacia el aprendizaje las ciencias naturales* [tesis doctoral, Universitat de Valencia]. Repositorio institucional UV.
<https://1library.co/document/ozljilly-aprovechamiento-didactico-tematico-actitudes-positivas-aprendizaje-ciencias-naturales.html>
- Lugo, J. (2017). *Evaluación de alternativas de potabilización a bajo costo en comunidades palafíticas en el Caribe Norte Colombiano* [tesis de Maestría, Universidad del Norte]. Repositorio institucional UN.
<http://manglar.uninorte.edu.co/bitstream/handle/10584/7444/129814.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Maya, E. J. y Rojas, Y. J. (2019). Sensibilización ambiental con enfoque participativo dirigido a niños de quinto de primaria, colegio María Auxiliadora, municipio de Sabaneta [trabajo de grado, Universidad de Antioquia]. Repositorio institucional UA.
https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/12912/1/MayaErika_2019_Sensibilizaci%C3%B3nAmbientaNi%C3%B1os.pdf
- Medrano, C., Goñi, A. y Palacios, S. (1999). Conocimiento socio personal, conocimiento moral y valores. *Revista de Psicodidáctica*, 9, 1-38.
- Méndez, R., Pacheco, J., Castillo, E., Cabrera, A., Vázquez, E. y Cabañas, D. (2015). Calidad microbiológica de pozos de abastecimiento de agua potable en Yucatán México. *Ingeniería*, 19(1), 51-61.
- Ministerio de Educación Nacional. (2020) *Sistema de Matricula Estudiantil*.
<https://www.sistemamatriculas.gov.co/simat/app>

Ministerio de la Protección Social. (2007). Decreto 1575 de 2007.

<https://www.minambiente.gov.co/images/GestionIntegraldelRecursoHidrico/pdf/Disponibilidad-del-recurso-hidrico/Decreto-1575-de-2007.pdf>

Ministerio de la Protección Social. (2007). Resolución Número 2115 del 2007.

https://www.minambiente.gov.co/images/GestionIntegraldelRecursoHidrico/pdf/normativa/Res_2115_de_2007.pdf

Ministerio de Minas y Energía. (1994). Ley 142 de 1994.

<https://www.minenergia.gov.co/documents/10180/23517/21435-3670.pdf>

Montoya, C., Loaiza, D., Torres, P., Cruz, C. y Escobar, J. (2011). Efecto del incremento en la turbiedad del agua cruda sobre la eficiencia de procesos convencionales de potabilización. *Revista EIA*, 16, 137-148.

Organización de las Naciones Unidas ONU. (2015). *Agenda 2030 sobre el desarrollo sostenible. Objetivos del Desarrollo Sostenible.*

<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>

Organización Mundial de la Salud OMS. (2006) *Guías para la calidad del agua potable.*

https://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/gdwq3_es_1.pdf?ua=1

Organización Mundial de la Salud. (2017, febrero). *Agua, saneamiento e higiene.* Consultado el 8 de noviembre de 2020. https://www.who.int/water_sanitation_health/diseases-risks/diseases/es/

Organización mundial del comercio OMC. (2010). *Informe anual.*

https://www.wto.org/spanish/res_s/booksp_s/anrep_s/anrep10_s.pdf

Pérez, A. Díaz, J. Salamanca, K. y Rojas, L. Y. (2016). Evaluación del tratamiento de agua para consumo humano mediante filtros Lifestraw y Olla Cerámica. *Revista Salud Pública*. 18(2), 275-289, DOI: <http://dx.doi.org/10.15446/rsap.v18n2.48712>

- Pérez, A., Díaz, J. y González, G. (2014). Estudio comparativo de dos sistemas de filtración casera para el tratamiento de agua para consumo humano. *Ingenium*, 22(8), 11-20.
- Programa de Acueductos Rurales de ENACAL., MEC., MINSA. y AGUASAN/COSUDE. (s. f.). Juanita y la gotita 2: bebiendo agua limpia cuidemos nuestra salud. https://www.eird.org/cd/toolkit08/material/material-ludico/juanita_y_la_gotita/modulo-2.pdf
- Ramos, C. (2015). Los paradigmas de la investigación científica. *Av.psicol*, 23(1), 9-17.
- Restrepo, A., Ruiz, A. y Garcés, L. (2006). La Electrocoagulación: retos y oportunidades en el tratamiento de aguas. Vol 1 (2): 58-77. http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/514/1/pl_v1n2_58-77_electrocoagulacion.pdf
- Rodríguez, J., Ortiz, D., Rodríguez, E., Santos, E. (2018). Diseño de un filtro potabilizador ecológico para comunidades rurales, utilizando la Moringa Oleifera. *Revista Lasallista de Investigación*, 15(2), 18-130.
- Rossi, G. Ma. (2017). *Diseño de un purificador de agua para uso en la pequeña industria alimentaria de zonas rurales* [trabajo de especialización, Universidad Nacional de San Agustín]. Repositorio Institucional UNDS. <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/5965/SErosagm.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ruiz, A., Herazo, E., Rada, L., Guarnizo, L., Andrade, O., Ortiz, S., Ortiz, W. y Pabón, Y. (2018). La educación ambiental basada en la investigación como estrategia pedagógica apoyada en TIC. *Módulo de Arquitectura CUC*, 20(1), 49-60.
- Salamanca, E. (2016). Tratamiento de aguas para el consumo humano. *Módulo Arquitectura CUC*, 17(1), 29-48.

Secretaría Distrital del Hábitat. (1998). *Ley 489 de 1998*.

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=186>

Torres, P., Cruz, C. y Patiño, P. (2009). Índices de calidad de agua en puentes superficiales. Una revisión crítica. *Revista Ingenierías*, 8(15), 79-94.

Villanueva, C., Kogevinas, M. y Grimalt, J. (2001). Cloración del agua potable en España y cáncer de vejiga. *Revista Gac Sanit*, 15(1), 48-53.

We are water Foundation. (2014, 17 de marzo). *¿Cuáles son las problemáticas del agua en el mundo?* https://www.wearewater.org/es/cuales-son-las-problematicas-del-agua-en-el-mundo_254243#:~:text=%2D%20En%20muchos%20pa%C3%ADses%2C%20gran%20parte,agua%20potable%20y%20saneamiento%20adecuado

Zeas, B. (2018). *Estudio técnico económico del uso de la moringa como coagulante-floculante en aguas superficiales* [trabajo de grado, Universidad de Guayaquil]. Repositorio institucional UG. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/33224>

Anexos

Anexo 1

Solicitud permiso para realizar trabajo de investigación



28 de Agosto del 2020

SOLICITUD PERMISO PARA REALIZAR TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

SEÑOR: Rector. Pedro Isabel Riascos

Yo Martha Elena Garcia Ruiz identificada con CC: 38590322 y Dahana Rendon Garcia identificada con cc: 1151952466 Ante usted respetuosamente nos presentamos y exponemos: Que estando cursando el tercer semestre de la Maestría en Pedagogía Ambiental para el Desarrollo Sostenible en la Universidad Popular del Cesar, solicitamos permiso para realizar trabajo de Investigación en la Institución sobre Los purificadores artesanales para el manejo de aguas crudas con estudiantes y padres de familia de la Educación Básica primaria de la Institución Educativa Francisco Javier Cisneros, para optar por el título de Magister en Pedagogía Ambiental para el Desarrollo Sostenible.

Por lo expuesto anteriormente, agradecemos por acceder a nuestra solicitud.

Firma del Rector
CC 7.480.486

Firma del investigador
CC 38590322

Firma del Investigador
CC 1151952466

Anexo 2

Consentimiento informado de padres de familia y estudiantes

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA MAYORES DE EDAD	CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA MENORES DE EDAD
<p>"Los purificadores artesanales para el manejo de aguas crudas con estudiantes y padres de familia de la Educación Básica primaria de la Institución Educativa Francisco Javier Cisneros"</p>	<p>"Los purificadores artesanales para el manejo de aguas crudas con estudiantes y padres de familia de la Educación Básica primaria de la Institución Educativa Francisco Javier Cisneros"</p>
<p>Yo, <u>Nelly Rodríguez</u>, mayor de edad, e identificado como aparece al pie de mi firma, certifico que he sido informado(a) con la claridad y veracidad debidas respecto al curso del estudio, sus objetivos y procedimientos. Que actúo consciente, libre y voluntariamente como participante del presente estudio contribuyendo a la fase de recolección de información. Se me informaron de los riesgos y beneficios de la investigación y la prueba. Soy conocedor(a) de la autonomía suficiente que poseo para abstenerme de responder total o parcialmente las preguntas que me sean formuladas y a prescindir de mi colaboración cuando a bien lo considere y sin necesidad de justificación alguna y de igual forma, se me informó que mi participación se hará a título gratuito, por lo que no recibiré estipendio alguno por participar.</p>	<p>Yo, <u>Nelly Rodríguez Becerra</u>, mayor de edad, e identificado como aparece al pie de mi firma, certifico que soy el _____ del niño: <u>Adrian Marvin Rodriguez</u>, he sido informado(a) con la claridad y veracidad debidas respecto al curso del estudio, sus objetivos y procedimientos. Que actúo consciente, libre y voluntariamente, al igual que mi representado en el presente estudio, contribuyendo a la fase de recolección de información. Se me informaron los riesgos y beneficios de la investigación y de la prueba. Soy conocedor(a) de la autonomía suficiente que poseo para abstenerme de responder total o parcialmente las preguntas que me sean formuladas y a prescindir de mi colaboración cuando a bien lo considere y sin necesidad de justificación alguna y de igual forma, se me informó que mi participación se hará a título gratuito, por lo que no recibiré estipendio alguno por participar.</p>
<p>Sé que se respetará la buena fe, la confidencialidad e intimidad de la información por mí suministrada, lo mismo que mi seguridad física y psicológica.</p>	<p>De igual forma, certifico que a mí _____ se le explicó en un lenguaje que él pueda comprender las cuestiones básicas de la prueba y el estudio que se va a practicar.</p>
<p>Dado en el municipio de <u>B.ventura</u> a los <u>10</u> días del mes de <u>Septiembre</u> del año <u>2020</u>.</p>	<p>Sé que se respetará la buena fe, la confidencialidad e intimidad de la información por mí suministrada, lo mismo que mi seguridad física y psicológica.</p>
<p>Acepto,</p>	<p>Dado en el municipio de <u>B.ventura</u> a los <u>10</u> días del mes de <u>Septiembre</u> del año <u>2020</u>.</p>
<p><u>Nelly Rodríguez</u> Nombre del participante. CC 1103693660. Número telefónico de contacto 3104497132</p>	<p>Acepto,</p>
<p><u>Martha Elena García</u> Nombres de los investigadores CC 38590322</p>	<p><u>Nelly Rodríguez</u> Nombre del Representante. CC 1103693660 Número telefónico de contacto 3104497132</p> <p><u>Martha Elena García R</u> Nombre de los investigadores. CC 38590322</p> <p><u>Dahana Rendon Garcia</u> CC.1151952466</p>
<p>TI</p>	<p><u>Nota:</u> Solo firmará el niño mayor de 10 años, con el fin de garantizar que realmente aceptó practicar la prueba.</p>

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA MAYORES DE EDAD	CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA MENORES DE EDAD
<p>"Los purificadores artesanales para el manejo de aguas crudas con estudiantes y padres de familia de la Educación Básica primaria de la Institución Educativa Francisco Javier Cisneros"</p> <p>Yo, <u>DIANA ARBOLEDA</u> mayor de edad, e identificado como aparece al pie de mi firma, certifico que he sido informado(a) con la claridad y veracidad debidas respecto al curso del estudio, sus objetivos y procedimientos. Que actúo consciente, libre y voluntariamente como participante del presente estudio contribuyendo a la fase de recolección de información. Se me informaron de los riesgos y beneficios de la investigación y la prueba. Soy conocedor(a) de la autonomía suficiente que poseo para abstenerme de responder total o parcialmente las preguntas que me sean formuladas y a prescindir de mi colaboración cuando a bien lo considere y sin necesidad de justificación alguna y de igual forma, se me informó que mi participación se hará a título gratuito, por lo que no recibiré estipendio alguno por participar.</p> <p>Sé que se respetará la buena fe, la confidencialidad e intimidad de la información por mí suministrada, lo mismo que mi seguridad física y psicológica.</p> <p>Dado en el municipio de <u>Bventura</u> a los <u>25</u> días del mes de <u>agosto</u> del año <u>2020</u>.</p> <p>Acepto,</p> <p><u>DIANA ARBOLEDA</u> Nombre del participante CC <u>7087489799</u> Número telefónico de contacto</p> <p><u>Martha Elena Garcia R</u> Nombres de los investigadores CC <u>38590322</u></p>	<p>"Los purificadores artesanales para el manejo de aguas crudas con estudiantes y padres de familia de la Educación Básica primaria de la Institución Educativa Francisco Javier Cisneros"</p> <p>Yo, <u>DIANA ARBOLEDA</u> mayor de edad, e identificado como aparece al pie de mi firma, certifico que soy el <u>acudiente</u> del niño: <u>IVAN STEVAN FERNA</u>, he sido informado(a) con la claridad y veracidad debidas respecto al curso del estudio, sus objetivos y procedimientos. Que actúo consciente, libre y voluntariamente, al igual que mi representado en el presente estudio, contribuyendo a la fase de recolección de información. Se me informaron los riesgos y beneficios de la investigación y de la prueba. Soy conocedor(a) de la autonomía suficiente que poseo para abstenerme de responder total o parcialmente las preguntas que me sean formuladas y a prescindir de mi colaboración cuando a bien lo considere y sin necesidad de justificación alguna y de igual forma, se me informó que mi participación se hará a título gratuito, por lo que no recibiré estipendio alguno por participar.</p> <p>De igual forma, certifico que a mi <u>hijo</u> se le explicó en un lenguaje que él pueda comprender las cuestiones básicas de la prueba y el estudio que se va a practicar.</p> <p>Sé que se respetará la buena fe, la confidencialidad e intimidad de la información por mí suministrada, lo mismo que mi seguridad física y psicológica.</p> <p>Dado en el municipio de <u>Bventura</u> a los <u>25</u> días del mes de <u>agosto</u> del año <u>2020</u>.</p> <p>Acepto,</p> <p><u>DIANA ARBOLEDA</u> Nombre del Representante CC <u>7087489799</u> Número telefónico de contacto</p> <p><u>Martha Elena Garcia R</u> Nombre de los investigadores. CC <u>38590322</u> <u>Dahana Rendon Garcia</u> CC <u>1151952466</u></p> <p><u>312 8187765</u> TI</p> <p>Nota: Solo firmará el niño mayor de 10 años, con el fin de garantizar que realmente aceptó practicar la prueba.</p>

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA MAYORES DE EDAD	CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA MENORES DE EDAD
<p>"Los purificadores artesanales para el manejo de aguas crudas con estudiantes y padres de familia de la Educación Básica primaria de la Institución Educativa Francisco Javier Cisneros"</p> <p>Yo, <u>Yurani Gormán O.</u> mayor de edad, e identificado como aparece al pie de mi firma, certifico que he sido informado(a) con la claridad y veracidad debidas respecto al curso del estudio, sus objetivos y procedimientos. Que actúo consciente, libre y voluntariamente como participante del presente estudio contribuyendo a la fase de recolección de información. Se me informaron de los riesgos y beneficios de la investigación y la prueba. Soy conocedor(a) de la autonomía suficiente que poseo para abstenerme de responder total o parcialmente las preguntas que me sean formuladas y a prescindir de mi colaboración cuando a bien lo considere y sin necesidad de justificación alguna y de igual forma, se me informó que mi participación se hará a título gratuito, por lo que no recibiré estipendio alguno por participar.</p> <p>Sé que se respetará la buena fe, la confidencialidad e intimidad de la información por mí suministrada, lo mismo que mi seguridad física y psicológica.</p> <p>Dado en el municipio de <u>Bventura</u> a los <u>25</u> días del mes de <u>agosto</u> del año <u>2020</u>.</p> <p>Acepto,</p> <p><u>Yurani Gormán O.</u> Nombre del participante C-<u>66867163</u> úmero telefónico de contacto <u>320 766 5895</u></p> <p><u>Martha Elena Garcia R</u> Nombres de los investigadores CC <u>38590322</u></p>	<p>"Los purificadores artesanales para el manejo de aguas crudas con estudiantes y padres de familia de la Educación Básica primaria de la Institución Educativa Francisco Javier Cisneros"</p> <p>Yo, <u>Yurani Gormán Ocaña P.</u> mayor de edad, e identificado como aparece al pie de mi firma, certifico que soy el <u>acudiente</u> del niño: <u>Catalya Osiana S.</u>, he sido informado(a) con la claridad y veracidad debidas respecto al curso del estudio, sus objetivos y procedimientos. Que actúo consciente, libre y voluntariamente, al igual que mi representado en el presente estudio, contribuyendo a la fase de recolección de información. Se me informaron los riesgos y beneficios de la investigación y de la prueba. Soy conocedor(a) de la autonomía suficiente que poseo para abstenerme de responder total o parcialmente las preguntas que me sean formuladas y a prescindir de mi colaboración cuando a bien lo considere y sin necesidad de justificación alguna y de igual forma, se me informó que mi participación se hará a título gratuito, por lo que no recibiré estipendio alguno por participar.</p> <p>De igual forma, certifico que a mi <u>hija</u> se le explicó en un lenguaje que él pueda comprender las cuestiones básicas de la prueba y el estudio que se va a practicar.</p> <p>Sé que se respetará la buena fe, la confidencialidad e intimidad de la información por mí suministrada, lo mismo que mi seguridad física y psicológica.</p> <p>Dado en el municipio de <u>Bventura</u> a los <u>25</u> días del mes de <u>agosto</u> del año <u>2020</u>.</p> <p>Acepto,</p> <p><u>Yurani Gormán O.</u> Nombre del Representante. CC <u>66867163</u> Número telefónico de contacto <u>320 766 5895</u></p> <p><u>Martha Elena Garcia R</u> Nombre de los investigadores. CC <u>38590322</u> <u>Dahana Rendon Garcia</u> CC <u>1151952466</u></p> <p><u>TI</u></p> <p>Nota: Solo firmará el niño mayor de 10 años, con el fin de garantizar que realmente aceptó practicar la prueba.</p>

Anexo 3
Valoración de expertos

	Valoración de expertos											Media	Observaciones
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	10		
1	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	4.9	Considero que la pregunta permite obtener un conocimiento amplio, sin embargo, puede direccionarse a ser una pregunta cerrada.
2	5	5	5	3	4	5	5	5	5	5	5	4.7	Está bien direccionada ya que permite conocer los saberes del entrevistado.
3	4	3	5	4	5	5	5	5	4	4	4	4.4	Considero que después de la preposición (por) falta un conector, o también volver a formular la pregunta de manera más clara. Este tipo de pregunta puede ser de poca expresividad por el entrevistado, ya que su respuesta se basará en el poco conocimiento sobre enfermedades, puede reestructurarla, pues al responder la anterior, también le podrá quizás dar esta. En su momento se puede limitar a una simple respuesta dependiendo de la persona si es muy vulnerable.
4	5	4	5	3	5	5	5	5	5	5	5	4.7	
5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	4.8	Considero que es muy pertinente, ya que en donde se va a aplicar, un sector vulnerable, obtendrá variados resultados.
6	3	5	4	3	5	5	5	5	4	5	5	4.4	Sugiero de manera muy respetuosa volver a fórmulas la pregunta, teniendo en cuenta que se puede mal interpretar la pregunta. Considero que obtendrá buena recolección de la información, induce a crear conciencia y argumentación a través de esta pregunta, debido al sector en donde se aplicará. Esta pregunta podría ser más específica. "Por donde" es muy ambiguo para esta pregunta, pues no permite pensar con claridad la respuesta.
7	5	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	4.6	Pienso que obtendrá buena recolección de información dependiendo al tipo de persona que se le aplique, facilitando el conocimiento sobre el mismo, de lo contrario se convertirá en una pregunta cerrada.
8	5	4	4	3	5	5	5	5	5	5	5	4.6	Dependiendo de la anterior respuesta, esta también puede convertirse en una pregunta cerrada, que no arroje mucha información. Antes de esta pregunta sería importante preguntar si conoce los purificadores de agua.

9	5	5	3	3	5	5	5	5	4	5	4.5	<p>Es una pregunta que permite la argumentación, como también expresión del conocimiento.</p> <p>Puede replantearse más o menos así: ¿Usted considera que el agua que consume es de buena calidad? Lo digo porque lo más probable es que las personas no tengan información veraz, sino que sea su percepción acerca del tema.</p>
10	5	5	3	2	5	5	5	4	5	5	4.4	<p>Considero que es una pregunta que permite el pensamiento, la argumentación y de una forma inconciente hacer que la otra persona cambie y haga lo correcto frente al consumo del agua.</p> <p>No es muy clara la pregunta, ¿se refiere al tratamiento que hacen en la casa o en municipio o en el corregimiento? entonces sería: ¿Cómo hace (el municipio, el corregimiento, etc.) el tratamiento del agua que consumen en su hogar?</p>
11	5	3	3	1	4	5	5	5	3	4	3.8	<p>Pienso que va a arrojar buena información dependiendo a la persona que se le haga, de lo contrario pasará a ser una pregunta cerrada por el poco o nada de conocimiento del mismo.</p> <p>Aquí debería ir una pregunta antes, ejemplo ¿Usted conoce los elementos con los que se construye un purificador artesanal?</p> <p>Mencione elementos que servirían para construir un purificador artesanal.</p>
12	5	4	4	2	4	5	5	4	4	4	4.1	<p>Esta va ligada al anterior pregunta, ya que una persona de poco estudio se limitará al filtrado del agua como se hacía tiempo atrás.</p> <p>Creo que quedaría mejor redactada así: ¿cómo cree usted que se realiza un purificador de agua artesanal?</p> <p>¿Te imaginas como podríamos hacer un purificador artesanal de agua?</p>
Media de medias											4.49	

1. ¿Qué es el agua cruda?	1. ¿Qué es el agua cruda?
2. ¿Cuáles son las enfermedades que genera el consumo de agua cruda?	La que no está procesada b) El agua de lluvia c) La que llega del acueducto d) La que llega de la quebrada
3. ¿Cuáles son los síntomas de enfermedad por consumo de agua cruda?	2. ¿Cuáles son los síntomas de enfermedad por consumo de agua cruda? Fiebre Dolor de estomago Dolor de cabeza Diarrea Afecciones en la piel
4. ¿Cómo se obtiene agua en su comunidad?	
5. ¿De dónde proviene el agua que consumen en su hogar?	3. ¿Cuál de las siguientes enfermedades es generada por el consumo de agua cruda? a) Infecciones gastrointestinales b) Cólera c) Disentería d) Tifus e) Polio
6. ¿Por dónde llega el agua a su hogar?	4. ¿De dónde se obtiene el agua en su comunidad? a) Lluvia b) Quebrada c) Yacimiento d) Acueducto
7. ¿Qué conoces sobre forma artesanal de tratamiento del agua?	
8. ¿Qué purificadores de agua conoce?	
9. ¿El agua que consume es de buena calidad? ¿Por qué?	
10. ¿Cómo es el tratamiento del agua que consumen en su hogar?	
11. ¿Cuáles son los elementos con los que se construye un purificador artesanal?	
12. ¿Cómo se imagina la forma de realizar un purificador de agua artesanal?	¿Por qué medio llega el agua a su hogar? a) Tubería b) Manguera c) Recolección con recipientes de la quebrada d) Otro _____ ¿Cuál? _____ 6. ¿Cuál de los siguientes métodos caseros utiliza para mejorar la calidad del agua en su hogar? a) Hervirla b) Pastillas de cloro c) Purificación artesanal d) Otro _____ ¿Cuál? _____ 7. ¿Cómo califica la calidad del agua que consume en su hogar? a) Excelente b) Bueno c) Regular d) Mala 8. ¿Conoce usted algún tipo de Purificador de agua? a) Purificador de ozono b) Purificador Artesanal c) Purificador mediante luz ultravioleta d) Hervirla 9. ¿Cuál de los siguientes elementos utilizados para construir un purificador artesanal conoce? a) Carbón activado b) Gravilla

Anexo 4
Comparación de preguntas

Anexo 5

Validación de cuestionario dirigido a padres de familia

UNIVERSIDAD Popular del Cesar

Validez Cuestionario

Los purificadores artesanales para el manejo de aguas crudas con estudiantes y padres de familia de la Educación Básica primaria de la Institución Educativa Francisco Javier Cisneros

Encuesta dirigida a Expertos para Validar y Viabilizar el cuestionario.

Nombre: Roberto Herrera Fecha: 28-9-2019 Institución: I.E. Francisco J. C.

Formación profesional: Magister en Educación

La información a la que se refiere el presente cuestionario, aborda temas dirigidos a padres de familia de la Educación Básica primaria de la Institución Educativa Francisco Javier Cisneros, como lo son: Aguas crudas, comunidades vulnerables, purificadores artesanales, calidad de agua, elaboración de purificadores artesanales.

Objetivo: Recoger información de expertos sobre las preguntas del cuestionario sobre los purificadores artesanales para el manejo de aguas crudas con estudiantes y padres de familia de la Educación Básica primaria de la Institución Educativa Francisco Javier Cisneros.

Medición: La siguiente escala tiene como objetivo que usted exprese libremente su opinión sobre la forma y contenido del cuestionario.

Pregunta	Valores
Completamente de acuerdo	5
Aceptablemente	4
Regular	3
Poco de acuerdo	2
Nada	1

UNIVERSIDAD Popular del Cesar

Por favor lea con cuidado y escoja objetivamente su respuesta de 1 a 5 y realice las observaciones que considere pertinentes a cada una de ellas, justificando la valoración.

Preguntas	Valoración del experto					Observaciones
	1	2	3	4	5	
Aguas crudas						
¿Que es el agua cruda?				X		
¿Cuáles son las enfermedades que genera el consumo de agua cruda?			X			
¿Cuáles son los síntomas de enfermedad por consumo de agua cruda?				X		
Comunidades vulnerables						
¿Cómo se obtiene agua en su comunidad?			X			
¿De dónde proviene el agua que consumen en su hogar?				X		
¿Por dónde llega el agua a su hogar?			X			
Purificadores artesanales						
¿Qué conoce sobre forma artesanal de tratamiento del agua?				X		
¿Qué purificadores de agua conoce?			X			
Calidad de agua						
¿El agua que consume es de buena calidad?			X			
¿Por qué?			X			
¿Cómo es el tratamiento del agua que consumen en su hogar?		X				
Elaboración de purificadores artesanales						
¿Cuáles son los elementos con los que se construye un purificador artesanal?	X					No acuerdo como es
¿Cómo se imagina la forma de realizar un purificador de agua artesanal?	X					a través de Purif-cas-ar.

Validez Cuestionario

Los purificadores artesanales para el manejo de aguas crudas con estudiantes y padres de familia de la Educación Básica primaria de la Institución Educativa Francisco Javier Cisneros.

Encuesta dirigida a Expertos para Validar y Viabilizar el cuestionario.

Nombre: Enny Vanessa Riascos Fecha: 27/09/2020 Institución: Francisco Javier Cisneros
Formación profesional: Magister en gestión de la Tecnología Educativa

La información a la que se refiere el presente cuestionario, aborda temas dirigidos a estudiantes de la Educación Básica primaria de la Institución Educativa Francisco Javier Cisneros, como lo son: Aguas crudas, comunidades vulnerables, purificadores artesanales, calidad de agua, elaboración de purificadores artesanales.

Objetivo: Recoger información de expertos sobre las preguntas del cuestionario sobre los purificadores artesanales para el manejo de aguas crudas con estudiantes y padres de familia de la Educación Básica primaria de la Institución Educativa Francisco Javier Cisneros.

Medición: La siguiente escala tiene como objetivo que usted exprese libremente su opinión sobre la forma y contenido del cuestionario.

Pregunta	Valores
Completamente de acuerdo	5
Aceptablemente	4
Regular	3
Poco de acuerdo	2
Nada	1

Por favor lea con cuidado y escoja objetivamente su respuesta de 1 a 5 y realice las observaciones que considere pertinentes a cada una de ellas, justificando la valoración.

Preguntas	Valoración del experto					Observaciones
	1	2	3	4	5	
Aguas crudas						
¿Qué es el agua cruda?	1	2	3	4	X5	Creo que es pertinente
¿Cuáles son las enfermedades que genera el consumo de agua cruda?	1	2	3	4	X5	
¿Cuáles son los síntomas de enfermedad por consumo de agua cruda?	1	2	3	X4	5	
Comunidades vulnerables						
¿Cómo se obtiene agua en su comunidad?	1	2	3	4	X5	Se puede obtener diversidad de respuestas
¿De dónde proviene el agua que consumen en su hogar?	1	2	3	4	X5	
¿Por dónde llega el agua a su hogar?	1	2	3	X4	5	
Purificadores artesanales						
¿Qué conoces sobre forma artesanal de tratamiento del agua?	1	2	3	4	X5	
¿Qué purificadores de agua conoce?	1	2	3	4	X5	

Calidad de agua						
¿El agua que consume es de buena calidad? ¿Por qué?	1	2	3	X 4	5	
¿Cómo es el tratamiento del agua que consumen en su hogar?	1	2	3	4	X5	
Elaboración de purificadores artesanales						
¿Cuáles son los elementos con los que se construye un purificador artesanal?	1	2	X3	4	5	Mencione elementos que servirían para construir un purificador artesanal
¿Cómo se imagina la forma de realizar un purificador de agua artesanal?	1	2	3	x4	5	

Los purificadores artesanales para el manejo de aguas crudas con estudiantes y padres de familia de la Educación Básica primaria de la Institución Educativa Francisco Javier Cisneros

Encuesta dirigida a Expertos para Validar y Viabilizar el cuestionario.

Nombre: Liliana Lozano Pacheco Fecha: 24- 09-20 Institución: Pablo Emilio Carvajal

Formación profesional: Lic. En Español y literatura, Esp. En administración de la informática educativa. Mag. En Gestión de la tecnología educativa.

La información a la que se refiere el presente cuestionario, aborda temas dirigidos a padres de familia de la Educación Básica primaria de la Institución Educativa Francisco Javier Cisneros, como lo son: Aguas crudas, comunidades vulnerables, purificadores artesanales, calidad de agua, elaboración de purificadores artesanales.

Objetivo: Recoger información de expertos sobre las preguntas del cuestionario sobre los purificadores artesanales para el manejo de aguas crudas con estudiantes y padres de familia de la Educación Básica primaria de la Institución Educativa Francisco Javier Cisneros.

Medición: La siguiente escala tiene como objetivo que usted exprese libremente su opinión sobre la forma y contenido del cuestionario.

Pregunta	Valores
Completamente de acuerdo	5
Aceptablemente	4
Regular	3
Poco de acuerdo	2
Nada	1

Por favor lea con cuidado y escoja objetivamente su respuesta de 1 a 5 y realice las observaciones que considere pertinentes a cada una de ellas, justificando la valoración.

Preguntas	Valoración del experto					Observaciones
	1	2	3	4	5	
Aguas crudas						
¿Qué es el agua cruda?	1	2	3	4	X	5 Considero que la pregunta permite obtener un conocimiento amplio, sin embargo, puede direccionarse a ser una pregunta cerrada
¿Cuáles son las enfermedades que genera el consumo de agua cruda?	1	2	3	4	X	5 Está bien direccionada ya que permite conocer los saberes del entrevistado
¿Cuáles son los síntomas de enfermedad por consumo de agua cruda?	1	2	X	4	5	Este tipo de pregunta puede ser de poca expresividad por el entrevistado, ya que su respuesta se basará en el poco conocimiento sobre enfermedades, puede reestructurarla, pues al responder la anterior, también le podrá quizás dar esta. En su momento se puede limitar a una simple respuesta dependiendo de la persona si es muy vulnerable.
Comunidades vulnerables						

¿Cómo se obtiene agua en su comunidad?	1	2	3	X	5	
¿De dónde proviene el agua que consumen en su hogar?	1	2	3	4	5X	Considero que es muy pertinente, ya que en donde se va a aplicar, un sector vulnerable, obtendrá variados resultados
¿Por dónde llega el agua a su hogar?	1	2	3	4	X	Considero que obtendrá buena recolección de la información, induce a crear conciencia y argumentación a través de esta pregunta, debido al sector en donde se aplicará.
Purificadores artesanales						
¿Qué conoces sobre forma artesanal de tratamiento del agua?	1	2	3	X4	5	Pienso que obtendrá buena recolección de información dependiendo al tipo de persona que se le aplique, facilitando el conocimiento sobre el mismo, de lo contrario se convertirá en una pregunta cerrada
¿Qué purificadores de agua conoce?	1	2	3	X4	5	Dependiendo de la anterior respuesta, esta también puede convertirse en una pregunta cerrada, que no arroje mucha información
Calidad de agua						
¿El agua que consume es de buena calidad? ¿Por qué?	1	2	3	4	5X	Es una pregunta que permite la argumentación, como también expresión del conocimiento
¿Cómo es el tratamiento del agua que consumen en su hogar?	1	2	3	4	X5	Considero que es una pregunta que permite el pensamiento, la argumentación y de una forma inconciente hacer que la otra persona cambie y haga los correcto frente al consumo del agua
Elaboración de purificadores artesanales						
¿Cuáles son los elementos con los que se construye un purificador artesanal?	1	2	X	4	5	Pienso que va a arrojar buena información dependiendo a la persona que se le haga, de lo contrario pasará a ser una pregunta cerrada por el poco o nada de conocimiento del mismo
¿Cómo se imagina la forma de realizar un purificador de agua artesanal?	1	2	3	X4	5	Esta va ligada al anterior pregunta, ya que una persona de poco estudio se limitará al filtrado del agua como se hacía tiempo atrás

Anexo 6
Cuestionario dirigido a padres de familia

UNIVERSIDAD Popular del Cesar
CUESTIONARIO DIRIGIDO A PADRES DE FAMILIA

El presente instrumento forma parte del estudio titulado: Los purificadores artesanales para el manejo de aguas crudas con estudiantes y padres de familia de la Educación Básica primaria en la Institución Educativa Francisco Javier Cisneros.

UNIVERSIDAD Popular del Cesar
CUESTIONARIO DIRIGIDO A PADRES DE FAMILIA

El presente instrumento forma parte del estudio titulado: Los purificadores artesanales para el manejo de aguas crudas con estudiantes y padres de familia de la Educación Básica primaria en la Institución Educativa Francisco Javier Cisneros.

Por lo que solicitamos su participación, desarrollando cada pregunta de manera objetiva y veraz.

La información es de carácter confidencial y reservado; ya que los resultados serán manejados solo para la investigación.

Agradecemos anticipadamente su valiosa colaboración.

Nombre: Maríafernanda Riascos M. Masiel Riascos

Edad: 30 Género: Femenino

INSTRUCCIONES:

A continuación se le presenta preguntas que deberá responder marcando con un aspa (x) en donde indique la respuesta más acorde a lo que usted considera.

- ¿Qué es el agua cruda?
 - La que no está procesada
 - El agua de lluvia
 - La que llega del acueducto
 - La que llega de la quebrada
- ¿Cuáles son los síntomas de enfermedad por consumo de agua cruda?
 - Fiebre
 - Dolor de estomago
 - Dolor de cabeza
 - Diarrea
 - Afecciones en la piel
- ¿Cuál de las siguientes enfermedades es generada por el consumo de agua cruda?
 - Infecciones gastrointestinales
 - Cólera
 - Disentería
 - Tifus
 - Polio

UNIVERSIDAD Popular del Cesar
CUESTIONARIO DIRIGIDO A PADRES DE FAMILIA

El presente instrumento forma parte del estudio titulado: Los purificadores artesanales para el manejo de aguas crudas con estudiantes y padres de familia de la Educación Básica primaria en la Institución Educativa Francisco Javier Cisneros.

UNIVERSIDAD Popular del Cesar
CUESTIONARIO DIRIGIDO A PADRES DE FAMILIA

- ¿De dónde se obtiene el agua en su comunidad?
 - Lluvia
 - Quebrada
 - Yacimiento
 - Acueducto
- ¿Por qué medio llega el agua a su hogar?
 - Tubería
 - Manguera
 - Recolección con recipientes de la quebrada
 - Otro ¿Cuál? _____
- ¿Cuál de los siguientes métodos caseros utiliza para mejorar la calidad del agua en su hogar?
 - Hervirla
 - Pastillas de cloro
 - Purificación artesanal
 - Otro ¿Cuál? _____
- ¿Cómo califa la calidad del agua que consume en su hogar?
 - Excelente
 - Bueno
 - Regular
 - Mala
- ¿Conoce usted algún tipo de Purificador de agua?
 - Purificador de ozono
 - Purificador Artesanal
 - Purificador mediante luz ultravioleta
 - Hervirla
- ¿Cuál de los siguientes elementos utilizados para construir un purificador artesanal conoce?
 - Carbón activado
 - Gravilla
 - Malla
- ¿Tiene conocimiento sobre la forma de realizar un purificador de agua artesanal?
 - Mucho
 - Poco
 - Ninguno

UNIVERSIDAD
Popular del Cesar

CUESTIONARIO DIRIGIDO A PADRES DE FAMILIA

El presente instrumento forma parte del estudio titulado: Los purificadores artesanales para el manejo de aguas crudas con estudiantes y padres de familia de la Educación Básica primaria en la Institución Educativa Francisco Javier Cisneros.

Por lo que solicitamos su participación, desarrollando cada pregunta de manera objetiva y veraz.

La información es de carácter confidencial y reservado; ya que los resultados serán manejados solo para la investigación.

Agradecemos anticipadamente su valiosa colaboración.

Nombre: Katherine Vanesa Hurdado O

Edad: 25 Género: Femenino

INSTRUCCIONES:

A continuación se le presenta preguntas que deberá responder marcando con un aspa (x) en donde indique la respuesta más acorde a lo que usted considera.

- ¿Qué es el agua cruda?
 - La que no está procesada
 - El agua de lluvia
 - La que llega del acueducto
 - La que llega de la quebrada
- ¿Cuáles son los síntomas de enfermedad por consumo de agua cruda?
 - Fiebre
 - Dolor de estomago
 - Dolor de cabeza
 - Diarrea
 - Afecciones en la piel
- ¿Cuál de las siguientes enfermedades es generada por el consumo de agua cruda?
 - Infecciones gastrointestinales
 - Cólera
 - Disentería
 - Tifus
 - Polio

UNIVERSIDAD
Popular del Cesar

- ¿De dónde se obtiene el agua en su comunidad?
 - Lluvia
 - Quebrada
 - Yacimiento
 - Acueducto
- ¿Por qué medio llega el agua a su hogar?
 - Tubería
 - Manguera
 - Recolección con recipientes de la quebrada
 - Otro _____ ¿Cuál? _____
- ¿Cuál de los siguientes métodos caseros utiliza para mejorar la calidad del agua en su hogar?
 - Hervirla
 - Pastillas de cloro
 - Purificación artesanal
 - Otro _____ ¿Cuál? _____
- ¿Cómo califica la calidad del agua que consume en su hogar?
 - Excelente
 - Bueno
 - Regular
 - Mala
- ¿Conoce usted algún tipo de Purificador de agua?
 - Purificador de ozono
 - Purificador Artesanal
 - Purificador mediante luz ultravioleta
 - Hervirla
- ¿Cuál de los siguientes elementos utilizados para construir un purificador artesanal conoce?
 - Carbón activado
 - Gravilla
 - Malla
- ¿Tiene conocimiento sobre la forma de realizar un purificador de agua artesanal?
 - Mucho
 - poco
 - ninguno.

UNIVERSIDAD Popular del Cesar

CUESTIONARIO DIRIGIDO A PADRES DE FAMILIA

El presente instrumento forma parte del estudio titulado: Los purificadores artesanales para el manejo de aguas crudas con estudiantes y padres de familia de la Educación Básica primaria en la Institución Educativa Francisco Javier Cisneros.

Por lo que solicitamos su participación, desarrollando cada pregunta de manera objetiva y veraz.

La información es de carácter confidencial y reservado; ya que los resultados serán manejados solo para la investigación.

Agradecemos anticipadamente su valiosa colaboración.

Nombre: Carlos Alberto Duran

Edad: 29 Género: Femenino

INSTRUCCIONES:

A continuación se le presenta preguntas que deberá responder marcando con un aspa (x) en donde indique la respuesta más acorde a lo que usted considera.

1. ¿Qué es el agua cruda?

a) La que no está procesada
b) El agua de lluvia
c) La que llega del acueducto
 d) La que llega de la quebrada

2. ¿Cuáles son los síntomas de enfermedad por consumo de agua cruda?

a) Fiebre
b) Dolor de estomago
c) Dolor de cabeza
 d) Diarrea
e) Afecciones en la piel

3. ¿Cuál de las siguientes enfermedades es generada por el consumo de agua cruda?

a) Infecciones gastrointestinales
b) Cólera
c) Disenteria
d) Tifus
e) Polio

UNIVERSIDAD Popular del Cesar

4. ¿De dónde se obtiene el agua en su comunidad?

a) Lluvia
 b) Quebrada
c) Yacimiento
d) Acueducto

5. ¿Por qué medio llega el agua a su hogar?

a) Tubería
 b) Manguera
c) Recolectión con recipientes de la quebrada
d) Otro _____ ¿Cuál? _____

6. ¿Cuál de los siguientes métodos caseros utiliza para mejorar la calidad del agua en su hogar?

a) Hervirla
b) Pastillas de cloro
c) Purificación artesanal
d) Otro _____ ¿Cuál? _____

7. ¿Cómo califa la calidad del agua que consume en su hogar?

a) Excelente
b) Bueno
 c) Regular
d) Mala

8. ¿Conoce usted algún tipo de Purificador de agua?

a) Purificador de ozono
b) Purificador Artesanal
c) Purificador mediante luz ultravioleta
 d) Hervirla

9. ¿Cuál de los siguientes elementos utilizados para construir un purificador artesanal conoce?

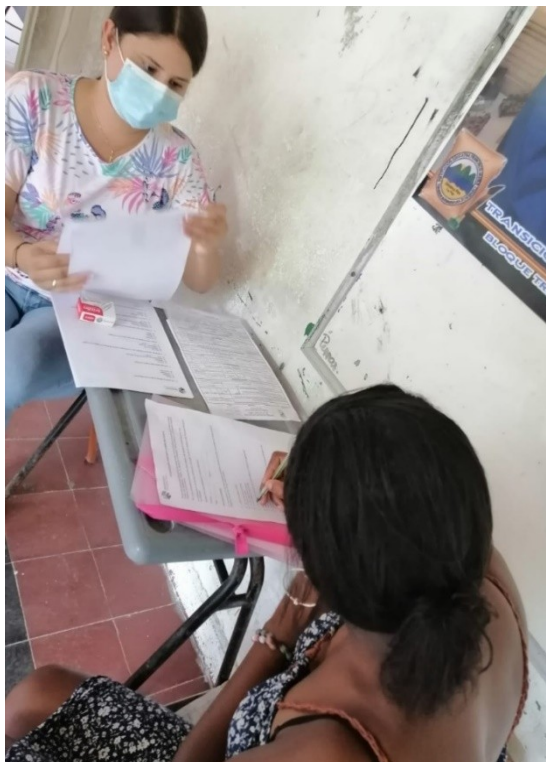
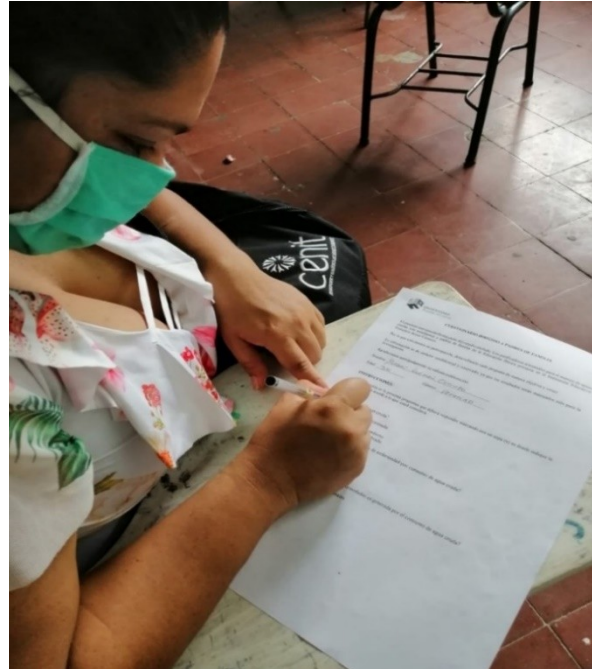
a) Carbón activado
b) Gravilla
 c) Malla

10. ¿Tiene conocimiento sobre la forma de realizar un purificador de agua artesanal?

a) Mucho
b) Poco
 c) Ninguno

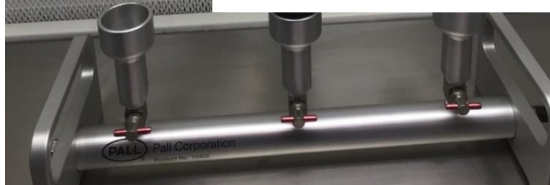
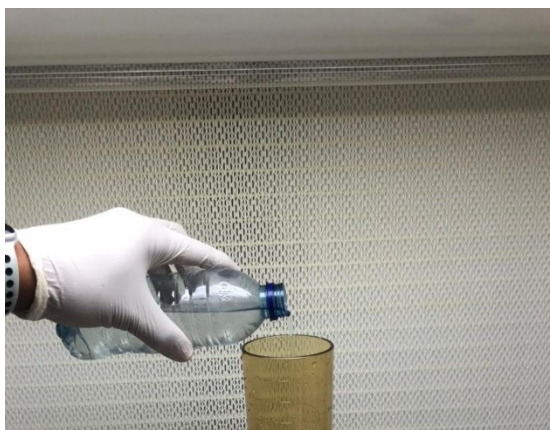
Anexo 7

Evidencias de aplicación del cuestionario dirigido a padres de familia

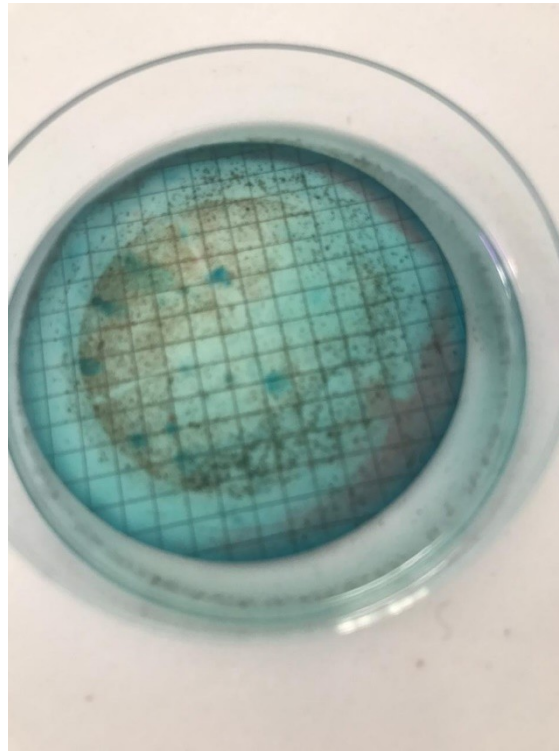


Anexo 8
Análisis de laboratorio de muestra inicial de agua cruda

FECHA 23-09-2020		FORMATO CONTROL PROCESOS DE TRATAMIENTO BN2																																																																																																									
		Proceso: Planeamiento Institucional									Autoridad: JEPLAN																																																																																																
Codigo: PLAINS-FT-026-JEPLAN-V01						Rige a partir de: 07/12/2020						Página 1 de 1																																																																																															
HORA	UN	AGUA CRUDA					AGUA DECANTADA			AGUA TRATADA						CAUDALES			DOSIFICACIÓN INSUMOS QUIMICOS			NIVELES		ALMACENAM.																																																																																			
		TEMPERATURA	CONDUCIVIDAD	OXIGENO DISUELT	COLOR	TURBIDAD	ALCALINIDAD	COLOR	TURBIDAD	pH	TEMPERATURA	COLOR	TURBIDAD	LIBRO RESOLUCION	ALUMINIO RESIDUAL	HIERRO TOTAL	CARBONATOS	CLORUROS	ALCALINIDAD	ENTRADA N1	CAUDAL SALIDA N2	CAUDAL SALIDA N3	COAGULANTE	FLUORURO	DOSIFICACION CLORO	NIVEL TANQUE 1	NIVEL TANQUE 2	VOLUMEN TANQUE 1	VOLUMEN TANQUE 2																																																																														
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30																																																																													
12	UN	4.7	261	220	6.18	40	8.16	19																																																																																																			
ANÁLISIS BACTERIOLÓGICO AGUA CRUDA																		ANÁLISIS BACTERIOLÓGICO AGUA TRATADA																		PORCENTAJE REMOCIÓN																																																																							
COLIFORMES TOTALES (UFC)																		E. COLI (UFC)																		COLIFORMES TOTALES (%)																		E. COLI (%)																																																					
32																		11																		261																		261																																																					
CONDICIONES AMBIENTALES LABORATORIO DE PRODUCCIÓN																																				TEMPERATURA (°C)																																				HUMEDAD RELATIVA (%)																																			
26.1																																				26.1																																																																							
OBSERVACIONES																																				RESPONSABLE																																																																							
Se encuentra presencia de E. coli en el análisis de bacteriología realizada al agua captada en la quebrada el Carmelo de el Consorcio de Ciénega al igual que alto nivel de turbiedad. Se recomienda no consumir ya que no es apta para el consumo humano.																																																																																																											



Anexo 9
Evidencia de análisis de muestra inicial de agua cruda



Anexo 10*Pasos para la desinfección domiciliar del agua***INSTRUCCIONES PARA HACER DESINFECCIÓN
DOMICILIAR DEL AGUA**

- ◆ Tener un recipiente de vidrio o plástico con capacidad de un (1) litro.
- ◆ Llenar el recipiente con agua y agregarle cuatro cucharadas de cloro.
- ◆ H.T.H (Hipoclorito de calcio).
- ◆ Agitar el recipiente por 2 minutos.
- ◆ Dejar reposar esta solución por más de 20 minutos.
- ◆ Agregar 3 gotas de esta solución por cada litro de agua de consumo.
- ◆ Ejemplo: Si el recipiente en que usted maneja el agua de tomar en su casa es de capacidad para 10 litros, deberá agregar 30 gotas.
- ◆ Después de agregar la solución en el agua de consumo se dejan transcurrir unos 20 minutos antes de poder consumirla.



Anexo 11

Tanque de almacenamiento de agua en la quebrada el Carmelo

**Anexo 12**

Tanque con agua en una de las viviendas del corregimiento de Cisneros



Anexo 13

Evidencia entrega de folleto con el procedimiento de desinfección del agua



Anexo 14

Evidencia de aplicación de la pos prueba



