

**ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EN COMUNIDADES RURALES, BASADO EN LOS  
CONCEPTOS DE DENSIDAD, POTABILIDAD Y FLUIDOS: CONSTRUCCION DE UN  
FILTRO DE AGUA EN LA COMUNIDAD DE SAN JOSÉ, ESCUELA LA MESA, EN EL  
MUNICIPIO DE ARBELÁEZ**

**AUTORES:**

**BRIAN DAVID SANCHEZ RINCÓN**

**MARIA PAULA CLAVIJO GÓMEZ**

**TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR EL TÍTULO DE LICENCIADOS EN FÍSICA**

**ASESOR:**

**JUAN CARLOS CASTILLO AYALA**

**LÍNEA 1 DE PROFUNDIZACIÓN: ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS DESDE UNA  
PERSPECTIVA CULTURAL**

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL**

**FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA**

**DEPARTAMENTO DE FÍSICA**

**BOGOTÁ**

**2023**

## AGRADECIMIENTOS

*Agradezco primeramente a Dios por permitirme vivir esta experiencia, guiándome y dándome fortaleza para continuar día a día y lograr finalizar este trabajo y mi carrera profesional como licenciada en Física. Gracias a mi familia por brindarme su apoyo, esfuerzo y cariño, motivándome a persistir en este proceso. Gracias a mi colega Brian David Sánchez Rincón, quien compartió de sus conocimientos, alegrías, tristezas, penas, llantos; momentos llenos de aprendizaje a mi lado, con esfuerzo y dedicación logramos llegar a la meta. Agradezco a la universidad Pedagógica y a los docentes del departamento de física, quienes me brindaron sus conocimientos y aportes en esta carrera profesional, especialmente a los docentes Juan Carlos Castillo y Clara Chaparro, quienes con amor, dedicación y disposición nos apoyaron incondicionalmente en el proceso de nuestro trabajo de grado y en nuestra vida profesional. Gracias a mis amigos “SJ” Angelica Villanueva y Jorge Rodríguez por ser tan especiales, aportarme grandes conocimientos y acompañarme en este proceso de inicio a fin, siendo unas personas excepcionalmente valiosas para mí. Gracias a los directivos y estudiantes de la escuela “La mesa”, por permitirnos implementar las actividades de nuestro proyecto e impartir nuestros conocimientos en este lugar. Gracias a todos aquellos que me aportaron de manera significativa en este proceso de aprendizaje.*

*Finalmente agradezco a la persona que está leyendo esta sección y posteriormente nuestra tesis, por permitir que estos análisis, investigaciones, saberes y demás, hagan parte de su temario de investigación.*

*Paula Clavijo*

*Antes que nada, agradezco rotundamente a Dios por darme el conocimiento, la salud, la voluntad y el mérito para lograr terminar mi trabajo de grado.*

*Posteriormente agradezco a mi compañera María paula Clavijo Gómez, por acompañarme en el proceso tan grande y significativo que este trabajo es para mi vida, por la paciencia, disposición y el soporte que ha sido cuando lo he necesitado.*

*Agradezco enormemente a los profesores, Juan Carlos Castillo (Asesor), y a la profesora Clara Chaparro, quienes en compañía de mi colega Paula, nos ayudaron a evolucionar y siempre tuvieron fe de las capacidades y los alcances que teníamos, agradezco el apoyo y la infinita disposición que tuvieron para ver el éxito y la finalización de nuestra carrera como licenciados en Física. Agradezco a la comunidad donde se implementó todo el trabajo, ya que fue la comunidad que tuvo la confianza de abrir sus puertas a dos estudiantes para que realizaran su trabajo de grado, agradezco el trato y el acogimiento que nos tuvieron durante el tiempo de implementación.*

*David Sánchez*

## **DEDICATORIA**

*Este trabajo lo dedico a la mujer más importante en mi vida, Olga Rincón, la mujer que siempre ha creído en mí y me ha hecho la persona que soy hoy en día. ¡Lo lograste madre, sacaste adelante a un profesional!, posteriormente a Jovanna Acero, de no ser por tu ayuda nada de esto habría sido posible y finalmente a mi hermana Jenniffer Sanchez, quien ha sido cómplice de los esfuerzos que he realizado para este trabajo.*

*David Sánchez*

*Dedico con mucho amor y cariño este trabajo, a mis padres Raúl Clavijo Gamboa y Leonor Gómez Serrato, son mi inspiración, mi motor día a día, mi motivación para alcanzar todos mis sueños. Admiro sus esfuerzos invaluable y el apoyo que me han brindado incondicionalmente. Les agradezco muchísimo, compañeritos de mi vida. ¡¡Lo logramos!!*

*Paula Clavijo*

**TABLA DE CONTENIDO**

**CAPITULO I. INTRODUCTORIO..... 1**

1.0 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA ..... 1

2.0 OBJETIVOS ..... 3

    2.1 OBJETIVO GENERAL..... 3

    2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS..... 3

3.0 ANTECEDENTES ..... 3

4.0 METODOLOGÍA ..... 5

    4.1 INVESTIGACIÓN-ACCIÓN..... 5

    4.2 ACCIONES METODOLOGICAS ..... 6

**CAPITULO II. DESARROLLO Y SISTEMATIZACIÓN ..... 9**

1.0 INTRODUCCIÓN ..... 9

**2.0 FASE I..... 11**

    2.1 FUNDAMENTACIÓN:..... 11

        2.1.1 POTABILIDAD..... 11

    2.2 ACTIVIDADES FASE I: ..... 12

    2.3 RECONOCIMIENTO CONTEXTUAL DEL TERRITORIO ..... 12

    2.4 CONOCIMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA SOBRE LA POTABILIDAD A PARTIR DE LA DOCUMENTACIÓN EXISTENTE..... 13

    2.5 VIVENCIA DE LA ACTIVIDAD ..... 15

    2.6 ANÁLISIS Y REFLEXIÓN: ..... 16

    2.7 EVIDENCIA FOTOGRÁFICA. FASE I, ACTIVIDAD 2..... 17

        2.8 PROCESO DE CONSTRUCCIÓN DE CONOCIMIENTOS A PARTIR DE LAS EXPERIENCIAS Y SABERES DE LOS PARTICIPANTES ..... 17

    2.9 VIVENCIA DE LA ACTIVIDAD ..... 18

    2.10 ANÁLISIS Y REFLEXIÓN ..... 19

    2.11 EVIDENCIA FOTOGRÁFICA. FASE I, ACTIVIDAD 6..... 20

**3.0 FASE II..... 21**

    3.1.1 DENSIDAD ..... 21

    3.1 FUNDAMENTACIÓN..... 21

        3.1.2 VISCOSIDAD: ..... 22

    3.2 ACTIVIDADES FASE II: ..... 23

    3.3 EXPERIENCIA 1 ..... 24

3.4	VIVENCIA DE LA ACTIVIDAD .....	25
3.5	ANÁLISIS Y REFLEXIÓN DE LA ACTIVIDAD .....	26
3.6	EVIDENCIA FOTOGRÁFICA. FASE II, ACTIVIDAD 1 Y 2 .....	26
3.7	FUNDAMENTACIÓN.....	27
3.7.1	DENSIDAD – PRESIÓN – FLUIDO.....	27
3.8	EXPERIENCIA 2 .....	27
3.9	VIVENCIA DE LA ACTIVIDAD .....	28
3.10	ANÁLISIS Y REFLEXIÓN .....	30
3.11	EVIDENCIA FOTOGRÁFICA. FASE II, ACTIVIDAD 6 .....	30
<b>4.0</b>	<b>FASE III.....</b>	<b>31</b>
4.1	FUNDAMENTACIÓN.....	31
4.1.1	PROCESO DE FILTRACIÓN.....	31
4.1.2	TIPOS DE FILTRACIÓN.....	32
4.1.3	CUADRO COMPARATIVO DE LOS FILTROS ANALIZADOS .....	32
4.2	FILTROS SELECCIONADOS. MAPA CONCEPTUAL 1.....	36
4.3	ACTIVIDADES FASE III:.....	36
4.4	EXPERIENCIA 1 .....	37
4.5	VIVENCIA DE LA ACTIVIDAD .....	38
4.6	ANÁLISIS Y REFLEXIÓN .....	39
4.7	EVIDENCIA FOTOGRÁFICA. FASE III, ACTIVIDAD 1 .....	39
4.8	EXPERIENCIA 2 .....	40
4.9	VIVENCIA DE LA ACTIVIDAD .....	41
4.10	ANÁLISIS Y REFLEXIÓN .....	42
4.11	EVIDENCIA FOTOGRÁFICA. FASE III, ACTIVIDAD 3 .....	42
4.12	PRESENTACIÓN DEL PRIMER FILTRO. MAPA CONCEPTUAL 2 .....	43
<b>5.0</b>	<b>FASE IV.....</b>	<b>44</b>
5.1	FUNDAMENTACIÓN.....	45
5.1.1	FILTRO DE AGUA CASERO .....	45
5.1.2	MATERIALES PARA LA REALIZACIÓN DEL FILTRO DE AGUA CASERO: ..	45
5.2	ACTIVIDADES FASE IV.....	46
5.3	EXPERIENCIA 1 .....	47
5.4	VIVENCIA DE LA ACTIVIDAD .....	48
5.5	ANÁLISIS Y REFLEXIÓN .....	48

5.6	EVIDENCIA FOTOGRÁFICA. FASE IV, ACTIVIDAD 4.4.....	50
5.7	FUNDAMENTACIÓN.....	50
5.7	EXPERIENCIA 2 .....	53
5.8	VIVENCIA DE LA ACTIVIDAD .....	54
5.9	ANÁLISIS Y REFLEXIÓN .....	55
5.10	EVIDENCIA FOTOGRÁFICA. FASE IV, ACTIVIDAD 10.....	56
<b>CAPITULO III. RESULTADOS Y CONCLUSIONES.....</b>		<b>57</b>
1.0	INTRODUCCIÓN.....	57
2.0	FUNDAMENTACIÓN.....	57
2.1	POTABILIDAD EN AGUAS.....	57
2.2	ENFERMEDADES VINCULADAS A FUENTES HÍDRICAS CONTAMINADAS .....	57
2.3	ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO DEL AGUA.....	58
2.3.1	ALCALINIDAD TOTAL .....	58
2.3.2	GAS CARBÓNICO LIBRE.....	59
2.3.3	CLORUROS .....	59
2.3.4	DUREZA TOTAL .....	59
2.3.5	PH.....	60
2.3.6	COLOR .....	60
2.3.7	TURBIDEZ.....	61
2.3.8	TEMPERATURA .....	61
2.3.9	FLUORUROS .....	61
2.4	ENSAYO DE COAGULACIÓN.....	61
3.0	RESULTADOS ANÁLISIS DE LAS MUESTRAS DE AGUA.....	61
4.0	CONCLUSIONES GENERALES .....	63
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>		<b>66</b>
<b>ANEXOS.....</b>		<b>73</b>
1.0	<b>ANEXO 1.....</b>	<b>73</b>
1.1	FILTROS ANALIZADOS Y ESCOGIDOS PARA REALIZAR EN LA COMUNIDAD.....	73
1.2	FILTRO DE AGUA CASERO.....	73
1.3	MATERIALES Y COSTOS DEL PRIMER FILTRO .....	73
1.4	DIAGRAMA .....	74
1.5	PASOS PARA LA REALIZACIÓN DEL FILTRO DE AGUA CASERO .....	74
1.6	ORDEN DE LAS CAPAS DE MATERIALES PARA LA REALIZACIÓN DEL FILTRO DE AGUA CASERO .....	75

1.7	FUNCIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO DEL FILTRO DE AGUA CASERO .....	76
2.0	<b>ANEXO 2</b> .....	<b>76</b>
2.1	FILTRO ALCALINO .....	76
2.2	FUNCIONAMIENTO .....	76
2.3	PARTES DEL FILTRO.....	76
2.3.1	FILTRO DE CERÁMICA .....	76
2.3.2	CILINDRO MULTICAPAS .....	77
2.3.3	DISCO DE PIEDRAS MINERALES .....	77
2.3.4	LLAVE MAGNÉTICA (VÁLVULA MAGNÉTICA IMANTADA, 2 PULGADAS)77	
2.4	ETAPAS DEL FILTRADO.....	78
2.4.1	PRIMERA ETAPA .....	78
2.4.2	SEGUNDA ETAPA.....	78
2.4.3	TERCERA ETAPA.....	78
2.5	CARACTERÍSTICAS DEL FILTRO .....	79
2.6	LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO .....	79
2.7	ANTES DEL PRIMER USO .....	80
2.8	MATERIAL DEL FILTRO .....	80
2.9	CAPACIDAD DEL FILTRO .....	80
2.10	TIEMPO DEL FILTRADO .....	80
2.11	MAPA CONCEPTUAL. FILTRO 2.....	80
2.12	MATERIALES Y COSTOS DEL SEGUNDO FILTRO .....	81
2.13	DIAGRAMA .....	82
3.0	<b>ANEXO 3</b> .....	<b>83</b>
3.1	FILTRO ULTRAVIOLETA PARA AGUA.....	83
3.2	SISTEMAS DE DESINFECCIÓN POR LUZ ULTRAVIOLETA .....	83
3.3	VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA DESINFECCIÓN CON LUZ ULTRAVIOLETA.....	85
3.3.1	VENTAJAS .....	85
3.3.2	DESVENTAJAS .....	86
3.4	MAPA CONCEPTUAL. FILTRO 3.....	86
3.5	MATERIALES Y COSTOS DEL TERCER FILTRO .....	87
3.6	DIAGRAMA .....	87
4.0	<b>ANEXO 4. ACTIVIDADES FASE I</b> .....	<b>87</b>
4.1	ACTIVIDAD # 1: ¿PREGUNTAS? .....	87



4.2 ENTREVISTAS.....	90
4.3 ACTIVIDAD # 2: ¿EL AGUA ES INDISPENSABLE PARA NUESTRA VIDA?.....	95
4.4 EXPERIMENTO: ¿CÓMO CRECE UN FRIJOL?.....	98
4.5 ACTIVIDAD # 3: ¿CÓMO SE FORMA LA LLUVIA?.....	102
4.6 ACTIVIDAD # 4: CON LA P DE POTABLE.....	104
4.7 ACTIVIDAD # 5: ¿QUÉ LE PASA A NUESTRO RÍO?.....	108
4.8 ACTIVIDAD # 6: ¿QUÉ VASO DE AGUA PUEDO BEBER? (CONCEPTO POTABILIDAD).....	110
4.9 TABLA DE MATERIALES Y COSTOS. FASE I.....	114
<b>5.0 ANEXO 5. ACTIVIDADES FASE II.....</b>	<b>115</b>
5.1 ACTIVIDAD # 1: ¿FLOTA O SE HUNDE?.....	115
5.2 ACTIVIDAD # 2: CAMBIAR LA DENSIDAD DEL AGUA.....	117
5.3 ACTIVIDAD # 3: AGUA DE COLORES.....	119
5.4 ACTIVIDAD # 4: DENSO Y ESPESO.....	121
5.5 ACTIVIDAD # 5: COMPARANDO DENSIDADES.....	122
5.6 ACTIVIDAD # 6: FLUIDOS. DIVIÉRTETE.....	128
5.7 ACTIVIDAD # 7: FLUIDOS AL FLOTE.....	130
5.8 TABLA DE MATERIALES Y COSTOS. FASE II.....	132
<b>6.0 ANEXO 6. ACTIVIDADES FASE III.....</b>	<b>134</b>
6.1 ACTIVIDAD # 1: FILTRANDO CON COLADORES.....	134
6.2 ACTIVIDAD # 2: FILTRANDO ESTUDIANTES.....	137
6.3 ACTIVIDAD # 3: CALIDAD Y DISTRIBUCIÓN DEL AGUA.....	138
6.4 ACTIVIDAD 4, 4.1, 4.2, 4.3. CONSTRUCCIÓN DEL FILTRO. PARTE I.....	142
1.5 TABLA DE MATERIALES Y COSTOS. FASE III.....	145
<b>7.0 ANEXO 7. ACTIVIDADES FASE IV.....</b>	<b>146</b>
7.1 ACTIVIDAD # 4.4: CREACIÓN DEL FILTRO DE AGUA EN COMPAÑÍA DE LOS ESTUDIANTES Y ENTREGA DE RECONOCIMIENTOS.....	146
1.2 ACTIVIDAD 5. RECOLECCIÓN, MUESTRAS DE AGUA.....	152
7.3 ACTIVIDAD 6. ANÁLISIS MUESTRAS DE AGUA.....	152
7.4 ACTIVIDADES 7 Y 8. BASES DEL FILTRO 1 Y 2.....	155
7.5 ACTIVIDAD 9. ¿ES O NO ES POTABLE?.....	155
7.6 ACTIVIDAD 10. MUNDO MICRO.....	159
7.6 ACTIVIDAD 11. INSTALACIÓN FILTRO ALCALINO Y LAMPARA ULTRAVIOLETA.....	166
7.7 TABLA DE MATERIALES Y COSTOS. FASE IV.....	169

<b>8.0 ANEXO 8. AGRADECIMIENTOS .....</b>	<b>170</b>
<b>10.0 ANEXO 10. COSTOS Y DEMÁS DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO .....</b>	<b>171</b>
<b>11.0 ANEXO 11. CARTA DIRIGIDA A RECTORIA DE LA INSTITUCIÓN KIRPALAMAR ..</b>	<b>172</b>
<b>12.0 ANEXO 12. CRONOGRAMA.....</b>	<b>174</b>
<b>13.0 ANEXO 13. INFOGRAFÍAS .....</b>	<b>175</b>
<b>14.0 ANEXO 14. RESUMENES DE ARTÍCULOS .....</b>	<b>177</b>

## CAPITULO I

### PREÁMBULO

#### 1.0 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La enseñanza tradicional de la física en educación básica, centrada en temas y contenidos curriculares no posibilita la comprensión ni la solución de problemas reales, por tanto, no resulta significativa para los estudiantes y no aporta a las comunidades conocimientos útiles para visibilizar, comprender y solucionar sus problemas. *(Treviño, 29 September 2013)*

En el caso de las escuelas rurales especialmente, es evidente la necesidad de que los contenidos de la ciencia que se enseñan aporten conocimientos que vayan mucho más allá del aprendizaje memorístico de ciertas temáticas y que permitan establecer vínculos con la solución de problemas reales propios de dichos contextos. Un ejemplo de lo anteriormente mencionado, son los problemas que<sup>1</sup> tienen relevancia ambiental y que inciden en la calidad de vida de las comunidades, como es el manejo del agua. *(Vega, 2008)*

En las zonas rurales colombianas, las poblaciones que cuentan con servicio de acueducto son del 53% y de alcantarillado de un 16%, esto genera graves riesgos a la salud pública y retraso frente al cumplimiento del objetivo No. 7 de los Objetivos de Desarrollo del Milenio, éstos proponen una cobertura del 78,2% y del 72,4% respectivamente, para el año 2015. Aunque no es de despreciar que estudios realizados recientemente muestran mejoras en los últimos tiempos, pero no es suficiente y lamentablemente sigue presentándose inequidad entre las zonas urbanas y rurales, debido principalmente a las condiciones de prestación de estos servicios *(Torres Parra et al., 2017)*.

El agua es esencial para el ser humano y su desarrollo sostenible; el acceso al recurso potabilizado para su consumo permite mejorar la calidad de vida de las comunidades y disminuir la prevalencia de Enfermedades Diarreicas Agudas (EDA). Según Naciones aumenta por enfermedades relacionadas al agua contaminada y saneamiento básico. Según datos de

---

<sup>1</sup> Según los objetivos del desarrollo sostenible proyectados para el 2030 por la Organización mundial de la salud, el objetivo número 6 es “Agua limpia y saneamiento”, Colombia no es ajena al cumplimiento de éste; ya que la escasez de agua afecta en gran medida a la población de nuestro país, a pesar de ser el sexto país a nivel mundial en reserva de agua dulce y el segundo en Latinoamérica, con 2.132 kilómetros cúbicos *(United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, 2019)*

viceministerio de agua, cada año mueren en el país unas 2.600 personas y los niños entre las edades de 1 y 5 años por este motivo (Contreras & González, 2013).

Alrededor del problema del agua y su potabilidad hay algunos conceptos de la física o de las ciencias que pueden aportar a la visibilización, comprensión y abordaje del problema del agua potable y que su enseñanza contextualizada alrededor del proyecto de construcción de un filtro, podría contribuir a una comprensión y aprendizaje de estos conceptos más significativos para los estudiantes, los conceptos de densidad y potabilidad van a ser abordados a propósito de la construcción del filtro y las problemáticas que se puede ver a través de la enseñanza en los estudiantes. (Contreras & González, 2013).

La comunidad con la cual se lleva a cabo la propuesta es en la vereda San José, escuela “La mesa” zona rural de Arbeláez, la cual se encuentra ubicada aproximadamente a una distancia de 3,6 km del municipio de Arbeláez, con las coordenadas de su posición global correspondientes a 4.2665075662692695N, -74.4352422377722W y a un tiempo estimado de 9 minutos del municipio de Arbeláez, su altura promedio es de 1.379 m.s.n.m.

La escuela donde se implementó las actividades del presente trabajo cuenta con una docente titular “Martha Lozano”, 16 estudiantes matriculados y una ecónoma, quien se encarga de preparar los alimentos en el restaurante. A continuación, se presenta el listado de los nombres, edades y cursos de los estudiantes, quienes participaron en las actividades planteadas.

ESTUDIANTE	EDAD	CURSO
Ángel Betancourt	5 años	PRIMERO
Damián Agudelo	6 años	SEGUNDO
Daniela Acuña	8 años	TERCERO
Danilo Agudelo	11 años	QUINTO
Eduardo Rojas	6 años	SEGUNDO
Emely Yepes	8 años	TERCERO
Gael Suarez	10 años	CUARTO
Isabella Villamil	9 años	TERCERO

ESTUDIANTE	EDAD	CURSO
Jose Luis Pardo	7 años	SEGUNDO
Luisa Carvajal	8 años	TERCERO
Salome Agudelo	5 años	PRIMERO
Samantha Pardo	5 años	PRIMERO
Sharith Triana	9 años	CUARTO
Sofia Díaz	10 años	CUARTO
Sofia Rozo	10 años	CUARTO
Stiven Pérez	5 años	PRIMERO

De acuerdo con lo anterior, en el presente proyecto se trabaja, bajo la enseñanza de las ciencias desde una perspectiva cultural, por lo que permite realizar y comprender la enseñanza de las ciencias como una actividad que aporte conocimiento a los integrantes de la comunidad, de tal forma que la actividad de la enseñanza de las ciencias está enfocada en el trabajo explícitamente desde y para la cultura, es decir que para la creación de la práctica es necesaria realizar las experiencias de acuerdo a las necesidades de la comunidad y claramente incide directamente sobre ella, contemplando lo anterior, el maestro crea material disponiendo para su quehacer de las comprensiones del mundo como lo interprete las personas de la comunidad, de tal manera parte de sus posturas ideológicas y epistemológicas que orienten sus prácticas pedagógicas; actuando sobre dichos métodos del contexto cultural-local en que se realiza su labor. (cobErn, Enseñanza de las ciencias y contextos culturales, 9 de noviembre de 2013)

Partiendo de lo anterior es planteada la siguiente pregunta que orienta este trabajo:

*¿Qué aporte es posible hacer para la concientización, comprensión y abordaje del problema del agua, en la comunidad San José en el municipio de Arbeláez, a través de la enseñanza de los conceptos de densidad y potabilidad mediante el proyecto de construcción de un filtro con los estudiantes de básica primaria en la escuela “la mesa”?*

## **2.0 OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GENERAL**

- Plantear e implementar una propuesta de enseñanza de los conceptos densidad y potabilidad, mediante el proyecto de construcción de un filtro, de tal manera que aporte a la concientización, comprensión y abordaje del problema del agua, en la comunidad San José en el municipio de Arbeláez

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Realizar un análisis de reconocimiento de la comunidad, mediante una inmersión previa, con el fin de reconocer y concretar criterios del contexto, para la propuesta de enseñanza del presente trabajo.
- Diseñar talleres y/o actividades para la enseñanza de los conceptos de densidad y potabilidad del agua, con el fin de aportar elementos para el desarrollo de la propuesta de enseñanza de construcción de un filtro, de tal manera que contribuya a la

concientización, comprensión y abordaje del problema del agua, en la comunidad San José en el municipio de Arbeláez.

- Elaborar un filtro de agua con recursos accesible a los estudiantes y darlo a conocer como una alternativa de tratamiento de agua para consumo humano en la escuela.
- Sistematizar la experiencia de aula a propósito de la construcción del filtro, con el fin de configurar aportes para la enseñanza de las ciencias, sensibles a los problemas socioambientales.

### **3.0 ANTECEDENTES**

Para el desarrollo del presente trabajo es indispensable tomar un marco de referencia y abordar las diferentes investigaciones realizadas por autores acerca del trabajo social en una comunidad, diferentes prototipos creados de filtros de agua e implementación de aquellos conceptos físicos en el aula de clase.

En primer lugar, se analiza el trabajo realizado por Alexander Escobar Restrepo & Euclides Santos Perea (2019) titulado “Implementación de un filtro casero para tratamiento de agua cruda en pro del mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes de la vereda la florida en el corregimiento de san Antonio de prado de la ciudad de Medellín”, los autores evalúan y desarrollan un filtro casero para tratamiento de agua en la cuenca "La Manguala" de la vereda la Florida en el corregimiento de San Antonio de prado del municipio de Medellín, de este mismo modo utilizaron un estudio descriptivo y una investigación practica para posteriormente, implementar el filtro casero para el tratamiento de agua, como resultados, analizaron muestras de agua proveniente de la cuenta La Manguala, se diseñó y fabricó el filtro de agua casero, con el que se garantiza mejores condiciones del agua cruda como: mejor turbiedad, apariencia del agua, detención de algas y sólidos, ya que los análisis fisicoquímicos mostraron que se alcanzó un porcentaje de remoción de material suspendido medidos como turbiedad del 60.6% y una remoción del color del 14.4% en invierno, mostrando una mejora con respecto al valor del agua cruda; la comunidad de la zona donde se instaló el filtro, recibió capacitación relacionada con distintos pasos para la operación y mantenimiento del mismo. (*Escobar & Santos, 2019*).

En el mismo campo, el trabajo realizado por Nubia Esperanza Ibarra Peñaranda (2016) titulado “Análisis de Filtros Caseros como Técnica de Potabilización del Agua en el Sector Rural Colombiano”, la autora realiza un estudio y análisis sobre los diferentes filtros de agua más

eficientes teniendo en cuenta los factores físicos químicos y microbiológicos, posteriormente presenta una alternativa viable desde el enfoque económico, para una mejora del agua en los sectores rurales colombianos.

Paralelo a ello, los estudiantes Leidy Alexandra Ocampo Londoño & Hugo León Álvarez Barrientos (2018), realizan una contextualización del concepto de densidad a partir del fenómeno de flotabilidad, para ello; proponen un proceso de contextualización de la densidad en una secuencia didáctica que conlleva así mismo a la comprensión de los conceptos a partir de los diferentes planteamientos físicos.

Se tuvo en cuenta los anteriores antecedentes, contemplando el enriquecimiento de la planeación para la implementación del presente trabajo, con el fin de establecer un punto de referencia para instaurar y mejorar los procesos que se han realizado en las comunidades colombianas con un mismo enfoque, de tal forma que permitió una mayor orientación y tomar como ventaja los planteamientos de las afirmaciones que se han realizado con anterioridad, esto permitió notables mejoras con respecto a experiencias anteriormente realizadas, y así, mejorar la calidad, implementación, y resultados de posibles trabajos que se realizarán a futuro.

## **4.0 METODOLOGÍA**

### **4.1 INVESTIGACIÓN-ACCIÓN**

En el presente trabajo, se hizo un estudio de diferentes metodologías que permitieran adaptarse a la visión planeada, de tal forma, que se opta por la estrategia de metodológica, IA (Investigación – Acción) ya que el principal propósito que se plantea es negarse a un plan de trabajo que resulte invasivo al conocimiento que tienen los estudiantes, por su entorno, cultura y demás razones que permitan al individuo generar una razonamiento de la naturaleza, de tal forma que la metodología IA, resulta como herramienta metodológica heurística para estudiar la realidad educativa, mejorar su comprensión y al mismo tiempo lograr su transformación. Para ello se plantea la necesidad de asumir una concepción ontoepística, sociocrítica o socio constructivista de la realidad social, en la que se generan espacios por y entre los actores sociales para el dialogo, la reflexión y la co-construcción del conocimiento (Colmenares E. & M, 2008).

La metodología que se implementa está relacionada con la estrategia metodológica IA (Investigación – Acción), donde esta contempla cinco fases, que estructuran la investigación.

En primer lugar, para la apertura del proyecto en la escuela “La Mesa” en el municipio de Arbeláez, se tuvieron en cuenta los puntos de vista existentes frente al entorno de la problemática y objetivos definidos. Inicialmente se realizó un diagnóstico que busca obtener posibles propuestas, a su vez esto permite determinar el nivel de problemática a la que se ve enfrentada la comunidad y las necesidades que tienen en el momento con respecto a la praxis que se va a desarrollar en la implementación.

En el transcurso se llevarán talleres participativos, esto permite que se realicen propuestas concretas en líneas de actuación y en la que los estudiantes de la comunidad asumen un papel protagónico en el desarrollo del proceso.

El inicio de estas propuestas abre nuevas perspectivas de las problemáticas, y en el que trasciendan los objetivos a abordar. Teniendo en cuentas las características y aspectos que apoya la metodología de investigación-acción, se discriminarán unas etapas y fases que permitirán la estructura y organización del proyecto.

**Primera etapa:** Reconocimiento contextual del territorio y conocimiento de la problemática a partir de la documentación existente y de entrevistas a los representantes institucionales.

- Se lleva a cabo mediante la recolección de información
- Construcción del grupo, el cual se abordó el IA
- Introducción de talleres, los cuales sirven como elementos analizadores.
- Inicio de trabajo de campo (este trabajo está relacionado con las entrevistas que se les realizaron a los representantes institucionales)

**Segunda etapa:** Teniendo en cuenta las problemáticas y lo obtenido de la recolección de información (primera etapa). Se inicia con los talleres relacionados a la densidad, teniendo en cuenta todos los conocimientos y puntos de vista existentes, utilizando métodos cualitativos y cuantitativos.

- Se da inicio al concepto de densidad con 7 talleres que establecen un orden evolutivo, de tal forma que el último taller contempla el conocimiento recogido de los talleres anteriores.



- Se realiza un trabajo de campo que permite la recolección de las evidencias y data la evolución de los estudiantes (este trabajo está basado en las respuestas de los estudiantes de acuerdo con lo observado durante los talleres).
- Se inicia con los talleres relacionados al concepto de filtración con 7 actividades (Fase 3).

**Tercera etapa:** teniendo en cuenta el orden de las fases, se inicia la implementación del filtro de agua casero en la escuela, contemplando que los estudiantes ya tenían claridad de los conceptos físicos que estaban implícitos en el funcionamiento mecánico del filtro.

- Con base a los conceptos estudiados, los estudiantes logran establecer parámetros del funcionamiento del filtro.
- Se realiza la construcción del filtro de agua con la ayuda de los estudiantes, bajo la perspectiva de que cada uno tenga claridad de replicar el filtro en sus casas.
- Se realiza un estudio de las bacterias y patógenos que viven en el agua y que los estudiantes consumen sin el respectivo tratamiento.

**Cuarta etapa:** En la penúltima etapa del presente trabajo, se realiza una sistematización de análisis, experiencias y reflexiones de lo obtenido en los talleres, entrevistas, análisis y estudio de agua para determinar la eficacia de los filtros implementados en la escuela.

- Análisis de trabajos y talleres
- Sistematización de experiencias a propósito de talleres y construcción del filtro de agua.
- Estudio de muestras de agua del filtro casero, el filtro alcalino y el agua proveniente del acueducto en la escuela.

**Quinta etapa:** Consolidación de reflexiones y conclusiones de la propuesta.

#### **4.2 ACCIONES METODOLÓGICAS**

Partiendo de los aspectos anteriormente mencionados, se plantean las siguientes acciones con el fin de concretar y llevar a cabo la propuesta de metodología del presente trabajo. Se realizó la propuesta de enseñanza con un grupo local de estudiantes de básica primaria, para organizar talleres que permitieron aproximarse a los saberes previos que tienen los estudiantes con respecto a los temas de fuentes de agua natural, importancia de las fuentes de agua, gobernanza del agua,

preservación del agua para finalmente comprender los procesos físicos vinculados con la densidad y el comportamiento de los fluidos para así, lograr una conceptualización del filtro de agua, implementación y elaboración de un sistema de purificación de agua que pueda ser, implementado en la comunidad de estudio.

Se realizó un estudio inicial que permitió determinar los saberes previos a los estudiantes, sobre aguas contaminadas, características de esta misma, problemática y necesidades y así adaptar la realización de talleres y proyectos que permitan comprender de mejor forma la problemática en la que se encuentran y lograr abordarla mediante la propuesta elaboración e implementación del filtro.

Una vez caracterizados los cuerpos de agua lénticos (lagunas, embalses y represas) o lóuticos (ríos, riachuelos, cascadas) que se encuentren cerca a la escuela “La mesa”, los cuales sean su principal recurso hídrico es necesario realizar la caracterización fisicoquímica del cuerpo de agua para determinar el estado inicial en el que se encuentra dicho cuerpo y así conocer la efectividad que tendrá el filtro que se va a implementar.

Para la construcción del filtro de agua, se realizó una comparación de materiales de fácil obtención para diseñar e implementar el filtro con una capacidad que permita la purificación de determinado volumen de agua.

## **CAPITULO II**

### **DESARROLLO Y SISTEMATIZACIÓN**

#### **1.0 INTRODUCCIÓN**

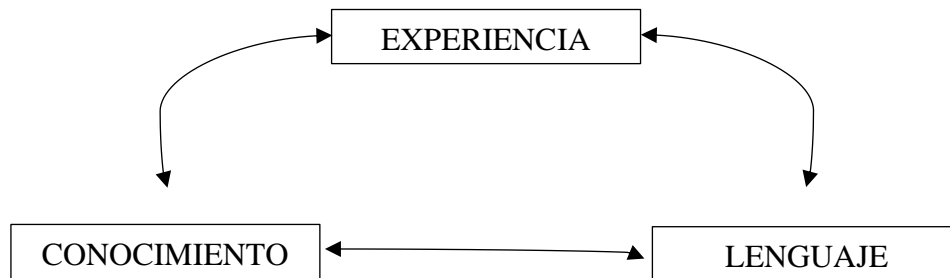
En este capítulo, se presenta el desarrollo y sistematización del trabajo, es pertinente aclarar que está diseñado e implementado bajo el orden de cuatro fases. la fase número 1 está relacionada con la contextualización del territorio, de los saberes de la comunidad y estudiantes de la zona, la fase número 2, está relacionada con el desarrollo de talleres que permiten abrir una visión al concepto de densidad. La fase número 3, está relacionada a iniciar el concepto de filtrado y creación del filtro de agua, y la última fase tiene en cuenta la recolección y análisis de material recogido durante la implementación, cómo lo son las respuestas de los estudiantes durante los talleres y las muestras de agua de los filtros, para determinar la eficacia de saneamiento y purificación del agua.

Se recogió la experiencia docente a partir de diferentes instrumentos: Grabaciones de audio, videos, fotografías, bitácoras, diario de campo, encuestas, entre otros, que permitieron realizar una sistematización y reflexión del trabajo en aula. Se realiza un diseño de estructura paralela donde se plantea la fundamentación, implementación y sistematización del trabajo, que permite acercarse al enfoque conceptual de los fenómenos físicos a los cuales hace referencia las actividades implementadas en la escuela, previamente al desarrollo de la implementación, la cual permite que afloren los saberes propios de los estudiantes.

Se evidencian cómo los conceptos hacen parte de la estructura lingüística para hablar sobre los fenómenos, aun cuando inicialmente son polisémicos en el lenguaje común, en el proceso educativo se van delimitando hasta llegar a tener un significado preciso a la hora de explicar los diferentes fenómenos estudiados.

El proceso **no** inicia dando las definiciones de conceptos base, la propuesta partió de actividades centradas en preguntas planteadas por los maestros, las cuales animan a los estudiantes a hablar sobre los fenómenos estudiados desde su propio lenguaje y sus modos de hablar, esto permitió que los estudiantes construyeran diferentes definiciones, donde relacionaron sus propias ideas con las de sus compañeros y con aquellos conceptos nuevos que encontraban en los libros de ciencias o en la manera de hablar de los profesores y adultos. Palabras nuevas que se incorporan

en el vocabulario y la comprensión de los estudiantes y que son lo que denominamos conceptos. Para datar este tipo de actividades se utilizaron instrumentos como la grabación de audio y video, pues los estudiantes presentan una gran riqueza en su lenguaje corporal- gestual. Como lo menciona (Arca, Guidoni y Mazzoli, 1990) “cada sujeto tiene una forma de expresar, concebir y explicar diferente denominado modo de hablar, y es a través del lenguaje que el sujeto revela la forma de pensar del mundo. Los modos de hablar están ligados a los modos de observar y relacionarse con la realidad”



Esquema 1, Arca, Guidoni y Mazzoli (1990 p.26)

El esquema 1 nos indica la relación mutua entre el lenguaje la experiencia y el conocimiento, como elementos base en el proceso de construcción de conocimiento. En este sentido la experiencia relatada a través del lenguaje indica la comprensión de los significados de las palabras que hacen parte de estos relatos. Así que, a partir de lo que se conoce, sus lenguajes utilizados para dar cuenta de las experiencias cotidiana, se construyen nuevas experiencias y se enriquece el lenguaje para llegar a nuevos conocimientos.

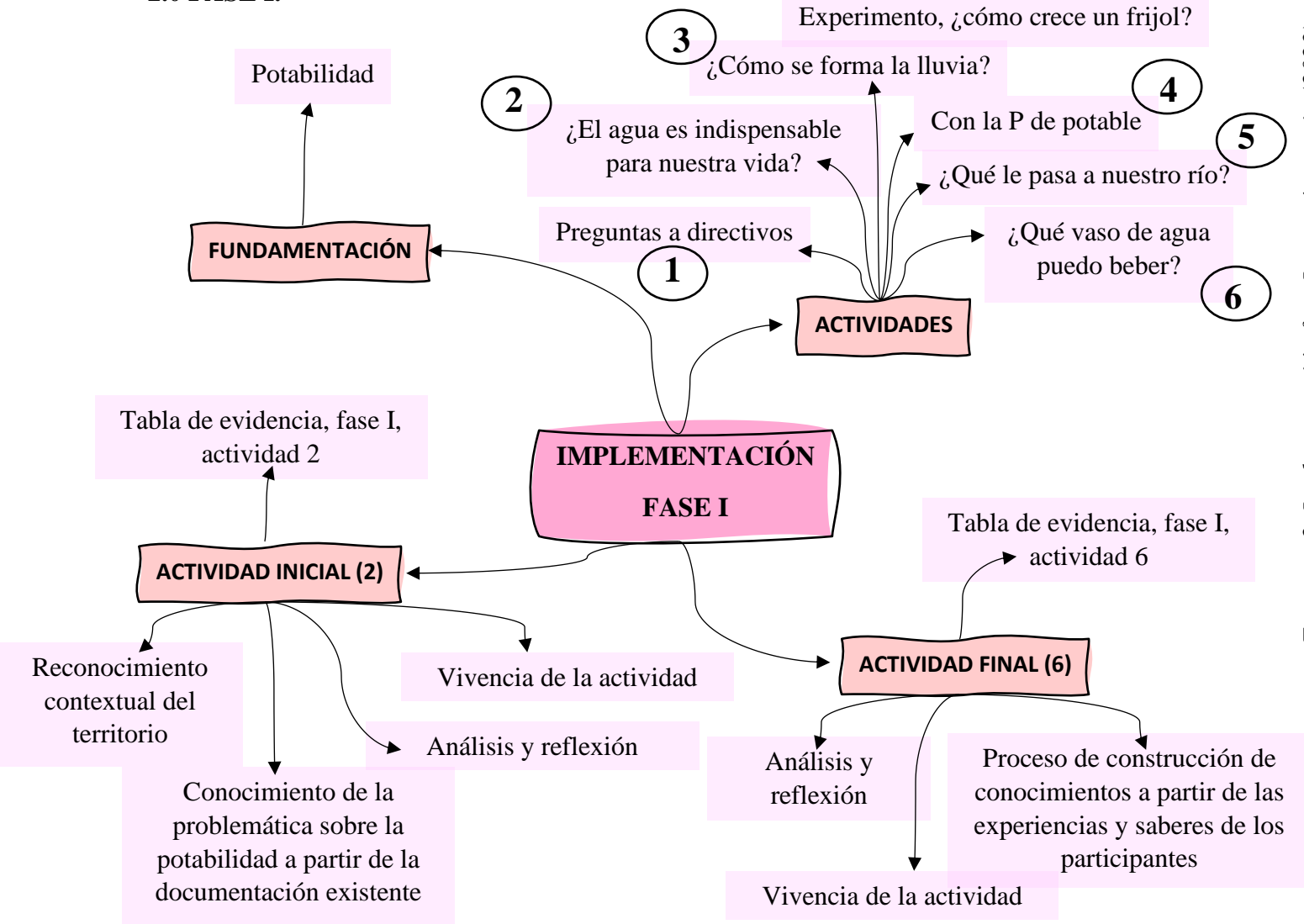
A continuación, presentamos el desarrollo por fases de la propuesta llevada a cabo en la escuela sede “La Mesa”. Aclarando que, para una comprensión global de la propuesta se presentaran de cada una de las 4 fases, la sistematización de solo dos actividades. La sistematización de las otras actividades se presenta en los anexos.<sup>2</sup>

---

<sup>2</sup> Cabe destacar que cada una de las actividades que se presentan a continuación, fueron analizadas y evaluadas por un experto; en este caso, fue una docente del departamento de física, quien estuvo presente en el proceso de construcción de material para cada una de las sesiones programadas.

**TABLA DE MATERIALES Y COSTOS, FASE I**

**2.0 FASE I.**



Esquema 2, Implementación fase I, autoría propia (2023)

	Aspectos primarios	Cada aspecto con su respectivo Hipervínculo		Imagen con su respectivo Hipervínculo
	Aspectos secundarios			

En cada una de las fases se aborda la problemática que encontramos en la comunidad, dándole un enfoque contextual a la enseñanza de la física en la escuela rural.

<b>2.1 FUNDAMENTACIÓN:</b>
<b>2.1.1 POTABILIDAD</b>
El agua es un recurso para los seres vivos, cuya falta imposibilitaría muchas formas de vida, es un recurso cada vez más escaso y expuesto a la contaminación; sin agua potable no hay salud, sin embargo; los datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y el Fondo de las Naciones Unidas para la infancia (UNICEF) para 2021 muestran que solo el 81% de la población mundial tiene acceso a agua potable segura en el hogar, dejando a 1.600 millones sin acceso. (FUSTAINO, sf)

La potabilidad del agua se refiere a la calidad, característica o condición del agua que es libre de contaminantes y apta para el consumo humano, ya sea para la ingestión, preparación y producción de alimentos o para la higiene personal. El estándar de potabilidad del agua está compuesto por un conjunto de valores permitidos como parámetro de la calidad del agua (incolora, inodora, insípida, sin elementos en suspensión y pH cercano a 7. Estas características y parámetros se encuentran reguladas en el **decreto 1575 de 2007**, este decreto describe que el agua potable o agua para consumo humano, es aquella que, por cumplir las características físicas, químicas y microbiológicas, reglamentadas en las normas de calidad de agua en Colombia, es apta para consumo humano. (Grupo-EPM, sf)

## 2.2 ACTIVIDADES FASE I:

ACTIVIDAD 1: Preguntas a directivos  
 ACTIVIDAD 2: ¿El agua es indispensable para nuestra vida?  
 ACTIVIDAD 3: ¿Cómo se forma la lluvia?  
 ACTIVIDAD 4: Con la P de potable  
 ACTIVIDAD 5: ¿Qué le pasa a nuestro río?  
 ACTIVIDAD 6: ¿Qué vaso de agua puedo beber?

En esta primera etapa de implementación, se realizaron 6 actividades, el propósito de esta fase se centra en tres aspectos:

1. Reconocimiento contextual del territorio
2. Conocimiento de la problemática sobre la potabilidad a partir de la documentación existente
3. Proceso de construcción de conocimientos a partir de las experiencias y saberes de los participantes.

## 2.3 RECONOCIMIENTO CONTEXTUAL DEL TERRITORIO

El miércoles, 13 de abril del año 2022, por primera vez se realizó una reunión virtual (por medio de meet), donde conocimos a los coordinadores y docentes de la escuela sede “La Mesa”, coordinadores tanto de la comunidad “San José” como de la escuela. El día acordado para el reconocimiento de la institución, se logró comprender, la misión, visión, estudiantes, edades, cursos, trabajos, planeaciones, entre otros.

Los autores del presente trabajo compartieron y explicaron el propósito de la labor que se realizaría con los estudiantes, junto a ello el producto final que se dejaría instalado en la escuela “La Mesa”. Se expuso las diferentes fases a trabajar y un breve resumen de las actividades a implementar.

Después de escuchar la presentación, los directivos presentes en la reunión dieron el aval para poder iniciar con nuestra implementación en la escuela “La Mesa”, con la participación de 17 estudiantes, entre las edades de 4 y 12 años, pertenecientes a los cursos de básica primaria, (grado cero, primero, segundo, tercero, cuarto y quinto)

El jueves 16 de junio del año 2022, nos dirigimos al municipio de Arbeláez, en la comunidad San José, presentándonos personalmente a la coordinadora de la comunidad, la señora Diana Godoy, quien colaboró con toda la logística para poder desarrollar las diferentes actividades en la escuela y quien estuvo realizando el acompañamiento durante toda la implementación del presente trabajo. Este mismo día, se tuvo la oportunidad de conocer a la profesora Martha Lozano directora y encargada de todos los cursos de la escuela, se procede a compartir la carta de aceptación por parte del rector de la institución para trabajar en la escuela, se planteó y presento, la planeación de las actividades y sus respectivas fases, fue allí donde se estipularon las fechas y horas para poder iniciar con la implementación de las actividades.

Como se mencionó anteriormente, se presenta en el cuerpo del presente trabajo la sistematización de dos actividades, la sistematización de las otras 4 actividades de esta primera fase se presenta en los anexos para quienes desean hacer un detallado seguimiento de la propuesta.

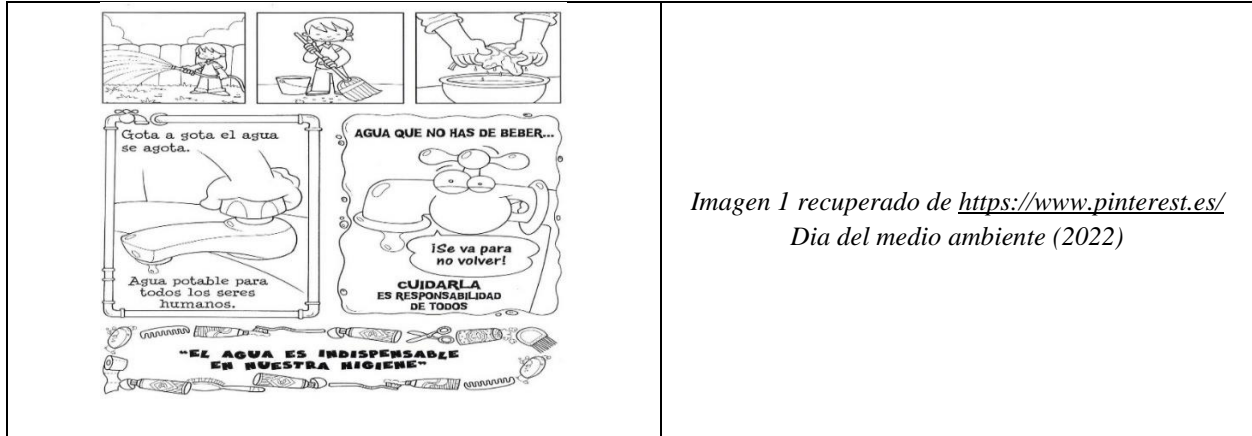
A continuación, se presenta dos tablas con la información detallada de las actividades más enriquecedoras de la primera fase (1)

## 2.4 CONOCIMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA SOBRE LA POTABILIDAD A PARTIR DE LA DOCUMENTACIÓN EXISTENTE

Fase 1 (recontextualización)				
Actividad # 2: ¿El agua es indispensable para nuestra vida?				
Total de estudiantes: 16	Edad de los estudiantes: Entre los 4 y 12 años	Fecha: lunes, 4 de julio del 2022	Hora: 10:00 am	Lugar: Institución Kirpalamar, escuela sede “La mesa”
Objetivo:	1. Conocer los saberes previos del estudiante acerca del concepto de potabilidad 2. Generar preguntas por parte de los estudiantes hacia los docentes sobre el agua 3. Promover una integración dentro del grupo		Recursos: Fotocopias de la imagen (1), colores y marcadores	
			Tiempo estimado: 1 hora	
Desarrollo:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se da un saludo y una presentación por parte de los docentes (David &amp; Paula), a continuación, cada estudiante se presenta.</li> <li>• Se da a conocer lo que se desarrollará en aproximadamente mes y medio con los estudiantes de la escuela sede “La Mesa”</li> <li>• Se presenta la actividad para el día y el producto esperado al finalizar</li> <li>• Para dar inicio con la actividad del día, nos desplazamos al patio de la escuela con todos los estudiantes, posteriormente hacemos un círculo tomado de la mano y nos sentamos.</li> <li>• Para dar inicio con la primera parte de la actividad el cual consta en contestar unas preguntas acerca del agua, jugaremos a “Tingo, Tingo, Tango”.</li> <li>• Se elige un participante que estará de espaldas a los demás con los ojos vendados. El elegido estará diciendo en voz alta las palabras TINGO TINGO TINGO, repetidas veces, entre tanto el grupo se pasa una pelota de uno en uno, hasta que el sujeto de los ojos vendados decida cambiar de frase a la palabra TANGO. En ese momento, el jugador que queda con la pelota debe pagar una penitencia delante de todo el grupo (COMEDICA, 2018). La penitencia en este caso era contestar una de las preguntas al azar presentada por los docentes.</li> <li>• A continuación, después de haber dado respuestas a todas las preguntas, nos dirigimos a un salón de clase para desarrollar la segunda parte de la actividad.</li> <li>• Se les repartieron a los estudiantes la imagen a colorear, alusiva al concepto del “agua”, se pidió a cada uno tener su cartuchera de colores y marcadores para dar inicio a esta segunda parte.</li> <li>• Mientras los estudiantes coloreaban la imagen, el docente David relata la historia a todo el salón.</li> <li>• Es de esta manera que se finalizó la actividad propuesta #2, dando respuesta a la pregunta ¿El agua es indispensable para nuestra vida?</li> </ul>			
Preguntas dadas a los estudiantes:	- ¿Qué es el agua para ti? - ¿De dónde crees que viene el agua con la que te duchas en las mañanas antes de venir			

	<p>al colegio?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Tomas agua de la llave?</li> <li>- ¿Cuántas veces tomas agua al día?</li> <li>- ¿Cuáles crees que son los beneficios de tomar agua?</li> </ul>
<p><b>CUENTO: La carrera de las gotas Guillermo Diaz:</b> Señores y señoras, bienvenidos al cuadragésimo Grand Prix español de carreras H2O transmitiendo desde la emisora Onda Ola. Hoy tenemos la emocionante final en el circuito de aguas urbanas de Sevilla capital. Es un trayecto de lo más peligroso que parte desde el pantano de Guillena hasta la desembocadura del río Guadalquivir, pasando por los hogares de la ciudad de Sevilla. Yo soy Guillermo Diaz y conmigo Samuel Urquijo para comentar este histórico evento.</p> <p>Samuel: Las cuatro gotas de agua que hoy participan en la FINAL son: Umberto Llovizna, nacido en las cumbres de Sierra Nevada; Trini Corriente, procedente del río Ebro; Ramón Chaparrón, nacido en las nubes altas y Ana Gota, nacida y criada en Los Lagos del Serrano. Todos ellos competirán por ser los mejores corredores de España y quien llegue primero (sin agotarse, jejejeje) ganará un viaje a las cristalinas aguas del Caribe. En cinco minutos comenzará la carrera, ¡así que no se vayan!</p> <p>Guillermo: Tres, dos, uno... ¡Empieza la carrera! Los cuatro concursantes parten del pantano de Guillena a gran velocidad. Están rodeados de peces, renacuajos, algas... hasta aparece una culebra. Hace un día perfecto de primavera. Ana Gota va en cabeza, pero... ¡UY! Qué mala suerte, ha sido chupada por la raíz de un chopo de la orilla, por lo cual ha quedado descalificada. ¡Trágico Sam!... es que estos árboles sevillanos están muy, pero muy sedientos. Aunque todos los corredores son veteranos, asumen los riesgos del circuito. Samuel: Ramón Chaparrón va ahora primero y está entrando en las depuradoras. Parece que se ha agitado mucho y está mareado. ¡Trini Corriente lo ha adelantado! Ya salieron las tres gotas muy limpias en dirección a la ciudad. ¡Vaya, pero qué relucientes!</p> <p>Guillermo: Pues más le vale Sam porque no veas como se pondrán cuando atraviesan las cloacas, jajajajaja... Ahora mismo pasan por las tuberías urbanas donde suben, bajan, van para un lado o para otro... ¡Ojo! acaban de llegar a una casa. Salen por el grifo y... ¡A Trini se la bebe un niño, a Ramón lo usan para limpiar platos (espero que le gusta el tomate frito, Sam) y a Umberto... ¿qué pasa? a ver... ¡pero vaya mala suerte! es que el padre de la casa lo ha metido en la nevera para hacer cubitos.</p> <p>Samuel: Me ha dejado helado Guille. ¡Pero chinchín, hay peores destinos! Trini Corriente ya ha alcanzado el inodoro, pero tendrá que esforzarse para alcanzar a Chaparrón. Desde luego ha recibido un buen impulso por la cisterna de ese retrete. Cae El Chaparrón por los desagües, pero le sigue La Corriente... ¡Chaparrón se ha chocado con una bolsa de Fritos por lo cual está ahora Trini Corriente junto a él peleando por el primer puesto! Los dos pasan ya por el filtro y caen en el río Guadalquivir directos a la meta en Sanlúcar, donde desemboca el río en el océano Atlántico. Siguen luchando por el liderazgo, pero... ¿Guille, no te parece que Ramón está muy expuesto al sol?</p> <p>Guillermo: Sí, le está dando demasiado y se lo está jugando. Debería meterse en mayor profundidad.</p> <p>Samuel: ¡Como dijimos, se ha evaporado! Que en paz descanse. Seguro que está ahora en el cielo, jajajaja. Y la ganadora es... ¡TRINI CORRIENTE! Ha ganado un lujoso viaje a las templadas aguas del Caribe. Y ojalá que sepa el camino porque vete tú a buscarla ahora en medio del Atlántico.</p> <p>Guillermo: La carrera ha estado muy igualada, nos lo hemos pasado muy bien los espectadores y los concursantes. Ya se repetirá esto el año que viene y ¡Hasta la próxima!</p> <p>Samuel: Desde Onda Ola decimos Hola y adiós. Y recuerda, ¡AGUA ES VIDA! (<i>Gran Prix H2O, sf</i>)</p>	





## 2.5 VIVENCIA DE LA ACTIVIDAD

### Actividad 1. ¿El agua es indispensable para nuestra vida?

Proceso de construcción de conocimientos a partir de la experiencia y saberes previos de los estudiantes.

1. Preguntas presentadas y respuestas recogidas por parte de los estudiantes:

#### *¿Qué es el agua para ti?*

- **Gael:** Es lo que nos da vida, el agua es todo

*¿De dónde crees que viene el agua con la que te duchas en las mañanas antes de venir al colegio?*

- **Damián:** Fabrica del agua, Paramo, Laguna
- **Luisa:** De la llave

#### *¿Tomas agua de la llave?*

- **Sofia:** Si
- **Lizeth:** Mi papá primero la filtra para poder beberla
- **Damián:** La hervimos en casa

#### *¿Cuántas veces tomas agua al día?*

- **Sofia:** Ninguna. No me gusta el agua
- **Lizeth:** No me gusta el agua porque no tiene sabor
- **Luisa:** Una sola vez
- **Damián:** Tres veces al día

#### *¿Cuáles crees que son los beneficios de tomar agua?*

- **Sofia:** Sin el agua. No podríamos bañarnos, no estaríamos vivos.

- **Lizeth:** Ayuda a las plantas en su crecimiento  
Siembra de la semilla del frijol con los estudiantes.

*¿Como podemos cuidar la plantita?*

- **Emily:** Dejarlo en un lugar que entre sol
  - **Damián:** Cuidándola, estar pendiente de ella
  - **Luis:** Llenar el vasito de agua, cada vez que lo necesite
2. Entrega de las fotocopias a los estudiantes, para la construcción de la palabra “potabilidad”, mientras se lee el cuento “La carrera de las gotas” de Guillermo Diaz

**2.6 ANÁLISIS Y REFLEXIÓN:**

Cada estudiante respondió de acuerdo con sus experiencias y vivencias en un entorno rural, a medida que contestaban las preguntas, se lograba visualizar el problema de potabilidad en la comunidad y escuela. Además de las respuestas anexadas de cada actividad, los estudiantes comentaban acerca de las actividades que se han desarrollado como comunidad con relación al agua.

A medida que transcurría esta primera fase, los estudiantes compartieron diferentes experiencias, como aquellas actividades que han realizado como comunidad sobre el agua, testimonios del agua contaminada e ingerida y los cambios que se ha visto a través de los años en el municipio.

Se visualizó que la problemática del agua existe desde hace bastante tiempo y los estudiantes en sus hogares, realizan diferentes instrumentos para filtrar el agua y poder ser bebida sin temor, ya que como ellos mismos lo nombraron, el agua que llega a la comunidad proviene de una laguna reconocida por el municipio y la comunidad realiza diferentes análisis, prototipos y demás para poder canalizar el agua, filtrarla y que llegue a la comunidad.

Con la experiencia de la siembra del frijol, fue una actividad muy interesante, puesto que los estudiantes se dedicaron a cuidarla y agregarle agua diariamente. Esta fue una actividad constructiva en la cual los estudiantes reflexionaron acerca del cuidado del agua y como esta fuente es tan importante para todos los seres vivos, como lo evidenciamos anteriormente citando a (*FUSTAINO, sf*).

De esta manera, los estudiantes compartieron diferentes experiencias acerca del cuidado del ganado, plantas y demás que tienen en sus hogares y fincas; rescatando que, para el buen cuidado, el agua es importante en todos los aspectos.

El concepto base de la fase I (potabilidad) que se tenía planeado y pensado en un inicio y tras el proceso que se obtuvo durante el desarrollo de las 6 actividades, se evidenciaron diferentes conocimientos, este concepto base permitió a los estudiantes una exploración y visualización de aspectos relacionados al concepto inicial; como lo fue (cuidado, contaminación, energía solar y demás).

Todas las respuestas de parte de los estudiantes, estuvieron ligadas a su cotidianidad (comunidad-escuela)

### 2.7 EVIDENCIA FOTOGRÁFICA. FASE I, ACTIVIDAD 2.



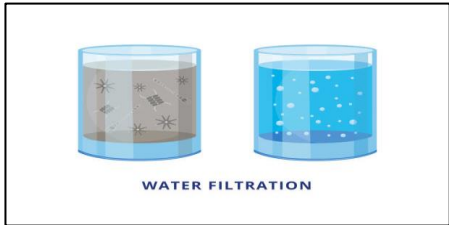
Ver anexo 4 (imágenes del proceso y actividades desarrolladas por los estudiantes)



Imagen 2 y 3 evidencias de implementación fase I, autoría propia (2022)

### 2.8 PROCESO DE CONSTRUCCIÓN DE CONOCIMIENTOS A PARTIR DE LAS EXPERIENCIAS Y SABERES DE LOS PARTICIPANTES

Fase 1 (recontextualización)				
Actividad # 6: ¿Qué vaso de agua puedo beber? (Concepto potabilidad)				
Total de estudiantes: 16	Edad de los estudiantes: Entre los 4 y 12 años	Fecha: Viernes, 8 de julio del 2022	Hora: 10:30 am	Lugar: Institución Kirpalamar, escuela sede “La mesa”
Introducción	En la clase se colocarán 4 diferentes vasos de agua, tres de ellos contienen en su interior, diferentes contaminantes y el cuarto vaso simplemente tiene agua potable. Los cuales ayudaran al profesor a comprender como los estudiantes perciben la potabilidad del agua.			
Objetivo:	1. En la actividad los estudiantes tendrán que dar una razón de por qué el agua en ciertos recipientes está contaminada y no se puede beber y por qué el recipiente con agua		Recursos: Agua, tierra, pasto, colorantes alimentarios, envases de vidrio (4)	
			Tiempo estimado: 1 hora y 30 minutos	

	que ellos consideran que es potable y se puede beber es adecuada para el consumo.	
Desarrollo:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se inicia la clase con un juego llamado (ponchados) que permite activar a los niños y llamar la atención para el desarrollo de la clase, esta actividad se desarrolla al aire libre.</li> <li>• Con ayuda del docente de la institución los estudiantes se organizan en una de las aulas de la escuela.</li> <li>• Se llenan cuatro envases con agua y se cambia las condiciones del agua con 3 contaminantes</li> <li>• Un recipiente se contamina con pasto y colorante verde, el otro se contamina con tierra y cambia la coloración del envase, el tercero se le aplica un colorante amarillo y el ultimo era agua en condiciones normales.</li> <li>• Se colocan los 4 envases en línea para que los estudiantes señalen el vaso de agua que ellos beberían.</li> <li>• Se procede a llamar a los estudiantes uno por uno y también se graban las respuestas que cada uno de ellos dio, con su respectiva justificación del por qué escogieron ese vaso para beber.</li> <li>• 7. Por último, se da una retroalimentación de las respuestas de los estudiantes y se habla de las condiciones básicas que se pueden establecer con los sentidos para determinar que el agua es posiblemente potable.</li> </ul>	
	•	
		<p><i>Imagen 4 filtración de agua de sabelskaya (2021)</i></p>

## 2.9 VIVENCIA DE LA ACTIVIDAD

### Actividad 6: ¿Qué vaso de agua puedo beber?

#### ¿Cuál de estos cuatro vasos, beberías?

- **Sharith:** El vaso amarillo, porque no me gusta el agua.
- **Edward:** El vaso transparente
- **Daniela:** El vaso amarillo
- **Ángel Danilo:** Escojo el recipiente transparente, los otros vasos no, porque tienen bacterias, químicos y están sucios.
- **Isabella:** Escojo el vaso transparente, el vaso café tiene barro, el verde tiene pasto y el amarillo se ve rico, pero no se.
- **Gael:** El vaso transparente, el amarillo tiene colorante, el vaso verde tiene pasto y puede tener bichos muertos en él, el vaso café es tierra y podría tener bacterias

- **Salome:** El vaso transparente
- **José Luis:** El vaso transparente
- **Lizeth:** El vaso transparente
- **Luisa:** El vaso café
- **Sofía:** El vaso transparente
- **Damián:** El vaso transparente
- **Emily:** El vaso transparente
- **Samantha:** El vaso transparente
- **Ángel:** El vaso transparente

Entre todos, se construyó y comprendió como se percibe a simple vista la potabilidad del agua y aquellas condiciones básicas que se puede establecer a través de nuestros sentidos para poder así determinar qué tipo de agua es posiblemente potable y se podría beber.

Se presentó a los estudiantes los 4 tipos de recipientes:

Vaso 1: Agua transparente

Vaso 2: Agua con tierra

Vaso 3: Agua con colorante amarillo

Vaso 4: Agua con pasto

#### **Participación por parte de los estudiantes:**

- “Yo había escogido el vaso amarillo porque pensé que tenía algo dulce, pero no, ahora escojo el amarillo”
- “No podemos tomar agua sucia porque nos podríamos enfermar”
- “Si tomamos el agua con tierra, ahí podría haber bacterias asquerosas”
- “Si tomamos el agua con pasto, nos puede hacer daño, de pronto algún animalito deposito su defecación ahí”
- “Yo escogí el agua transparente porque así me la tomo en la casa”
- “El agua transparente se ve limpia, libre de bacterias”
- “Por eso nos da dolor de estómago, porque algunas veces tomamos bacterias que están en el agua y no nos damos cuenta”

#### **2.10 ANÁLISIS Y REFLEXIÓN**

Sintetizando, la actividad 6 fue muy interesante y curiosa, puesto que como se tenía planeado en un inicio, se prepararon 4 vasos transparentes (El primero → agua con colorante

amarillo, el segundo→agua con tierra, el tercero→agua con pasto y el cuarto→agua de la llave “transparente”). Cada estudiante tuvo la oportunidad de escoger que tipo de recipiente bebería y el porqué de su respuesta.

Algunas respuestas dadas por los estudiantes estaban ligadas al mal gusto que le tienen al agua, por esto mismo escogían el recipiente de colorante amarillo.

La mayoría de las respuestas coincidían con el vaso transparente, por diferentes aspectos que se evidencian en los otros recipientes netamente perjudiciales para la salud; sin embargo en uno de los momentos, se interactuó con los estudiantes acerca de las características del agua pura, como lo menciona (Fustaino, *sf*) “, anteriormente citado, “La potabilidad del agua se refiere a la calidad, característica o condición del agua potable, que es toda agua libre de contaminantes y apta para el consumo humano, ya sea para la ingestión, preparación y producción de alimentos o para la higiene personal”, dando a conocer que algunas sustancias que contiene el agua (bacterias) son inofensivos para la salud; de esta manera los estudiantes concluyeron que no toda el agua transparente que se observa es “100% potable” y se continuó el dialogo acerca de aquellas problemáticas que conlleva tomar agua en condiciones nocivas para la salud.

Cada respuesta y participación de los estudiantes estuvieron ligadas a las experiencias que tenían acerca de su entorno cotidiano (ruralidad-escuela-comunidad)

## 2.11 EVIDENCIA FOTOGRÁFICA. FASE I, ACTIVIDAD 6

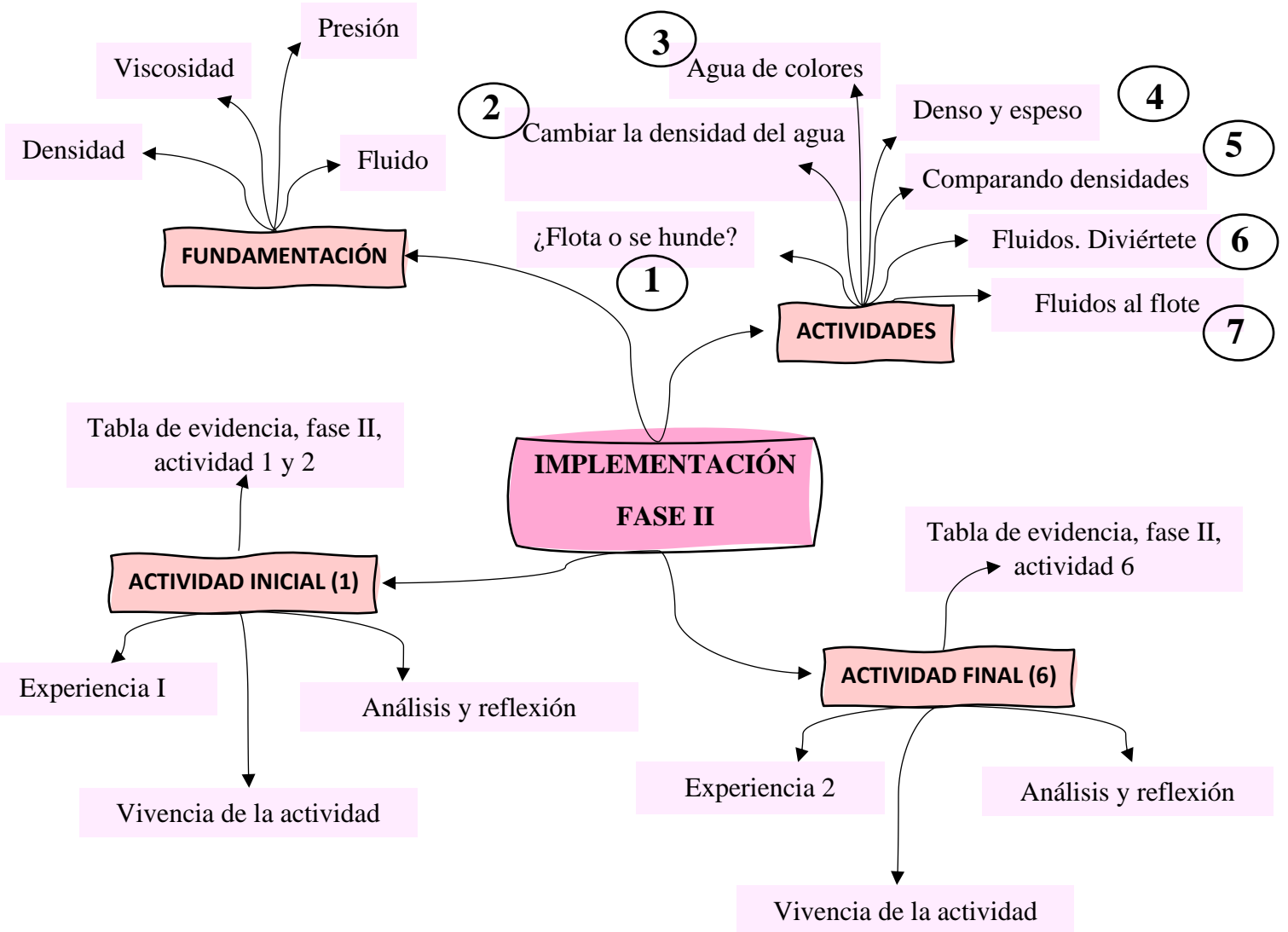
Ver anexo 4 (imágenes del proceso y actividades desarrolladas por los estudiantes)



Imagen 5, 6, 7 y 8 evidencias de implementación fase I, autoría propia (2022)

**3.0 FASE II**

**TABLA DE MATERIALES Y COSTOS, FASE II**



Esquema 3, Implementación fase II, autoría propia (2023)

<b>3.1 FUNDAMENTACIÓN</b>
<b>3.1.1 DENSIDAD</b>
<p>La densidad es una de las características esenciales de las sustancias. Es importante, por ejemplo, para la determinación de un objeto, si este tiende a hundirse o flota en un fluido cualquiera.</p> <p>Una de las propiedades de los gases, líquidos y sólidos, es la medida de compactibilidad del material, es decir de la densidad. Su valor puede variar; en el caso de que la presión aumente por compresión mecánica o manteniendo la temperatura constante, la densidad del material también lo hará, sin embargo, en el caso de que la temperatura aumente en el material, manteniendo la presión constante, la densidad baja. No obstante, para ambas variaciones, es decir; presión y temperatura, hay excepciones, un ejemplo de ello es que tanto para sólidos y líquidos,</p>

el resultado de la temperatura y presión no es relevante, con relación a los gases que se observa vigorosamente afectada. (SERVIQUALITA, E. 2016)

La densidad media de un objeto u sustancia se define como su masa por unidad del volumen,

$$\rho = \frac{m}{V} \quad [10.2]$$

Donde la letra griega  $\rho$  (rho) es el símbolo que representa a la densidad,  $m$  es la masa y  $V$  el volumen. La unidad del sistema internacional (SI) de densidad es

$$\frac{kg}{m^3}$$

En la tabla 1.0 que se presenta a continuación se especifican algunos valores representativos. La unidad de densidad del sistema cegesimal de unidades (*cgs*) es gramo por centímetro cúbico, representado por,

$$\frac{g}{cm^3}, \text{ donde: } \frac{1g}{cm^3} = 1000 \frac{kg}{m^3}.$$

El sistema métrico se pensó originariamente para que el AGUA tuviera una densidad de

$$\frac{1g}{cm^3}, \text{ semejante a } \frac{10^3 kg}{m^3}.$$

Así, la unidad de masa básica, el kilogramo, se pensó por primera vez como la masa 1.000 mL de agua, que tiene un volumen de 1.000  $cm^3$ . (Openstax.org, s.f)

### 3.1.2 VISCOSIDAD:

Es la propiedad termofísica de los fluidos ocasionada por sus fuerzas de cohesión molecular resulta en la oposición que se evidencia los fluidos a desplazarse. Absolutamente todos los fluidos que son conocidos en el planeta presentan una viscosidad diferente, unos fluidos con viscosidad muy baja como otros que tienen propiedades viscosas muy altas, a continuación, se verán unos ejemplos de estos fluidos (*viscosidad.pdf*, 2014).

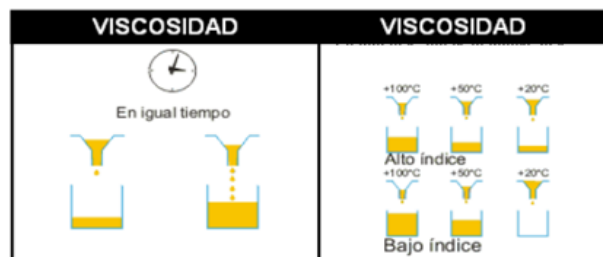


Imagen 9 recuperado de <https://www.ier.unam.mx/> diferencia de viscosidad

En la ilustración anterior, se presentan dos momentos diferentes, en la parte izquierda se aprecian dos recipientes, que por medio de dos embudos se analiza el comportamiento de dos sustancias con diferentes viscosas, la ilustración muestra que en un mismo tiempo las sustancias tienen un comportamiento completamente diferente a la hora de ser vertidas en un recipiente inferior, dando a entender que el primer recipiente tiene una sustancia más viscosa.

Los materiales u objetos que flotan son aquellos materiales que tienen menor densidad que el agua (como el corcho o el plástico) y se hunden los de mayor densidad, que también son los más pesados (piedra, moneda). (CUENTITIS AGUDA, 2018)



A continuación, tabla de densidades de sólidos, líquidos, gases.

El agua tiene valor 1. Todas las sustancias con valores superiores son más densas que el agua. Y las que están por debajo de uno (en la tabla por 0 seguido de una coma) son las materias menos densas que el agua. Entre ellas se encuentran algunos líquidos y todos los gases. (CUENTITIS AGUDA, 2018).

### 3.2 ACTIVIDADES FASE II:

1. ¿Flota o se hunde?
2. Cambiar la densidad del agua.
3. Agua de colores.
4. Denso y espeso.
5. Comparando densidades
6. Fluidos. Diviértete.
7. Fluidos al flote.

Se realiza un proceso de comprensión y afinación de los conocimientos de los estudiantes, a partir de los múltiples puntos de vista, experiencias y conocimientos de los estudiantes. Trabajo de campo proyectos que se realizan con los estudiantes de la escuela (La Mesa, en el municipio de Arbeláez) acerca de los conceptos físicos (densidad y fluidos). donde se realiza un análisis de trabajos y respuestas de los estudiantes, que surgen de las preguntas de cada actividad.

El análisis de trabajos, material, y respuestas de las preguntas que son realizadas desde el entorno de la clase y preguntas formuladas con anterioridad por los docentes en formación, es para poder establecer un clima de enseñanza desde las concepciones que tengas los estudiantes

- Comprender como los estudiantes desde su experiencia, perciben las propiedades de densidad y viscosidad que tienen diferentes objetos.
- Comprender como los estudiantes desde su experiencia, perciben las propiedades de peso que tienen los diferentes objetos.
- Mediante los experimentos, por medio de las preguntas, captar el lenguaje que utilizan los estudiantes para referirse los fenómenos puestos en escena.
- Lograr que los estudiantes mediante experimentos mejoren su comprensión sobre los fenómenos anteriormente dichos.
- Mostrar a los estudiantes, por medio de los experimentos, que las sustancias y objetos de la naturaleza tienen diferentes propiedades de densidad y viscosidad.

#### **Inicio de las actividades:**

El lunes, 11 de julio del 2022 se llevó a cabo el inicio de la segunda etapa de la fase de implementación, la cual consta de 7 actividades, que están granizadas de tal manera que permite comprender el conocimiento que tienen los estudiantes acerca de los fenómenos físicos que llevaran a la construcción del filtro de agua.

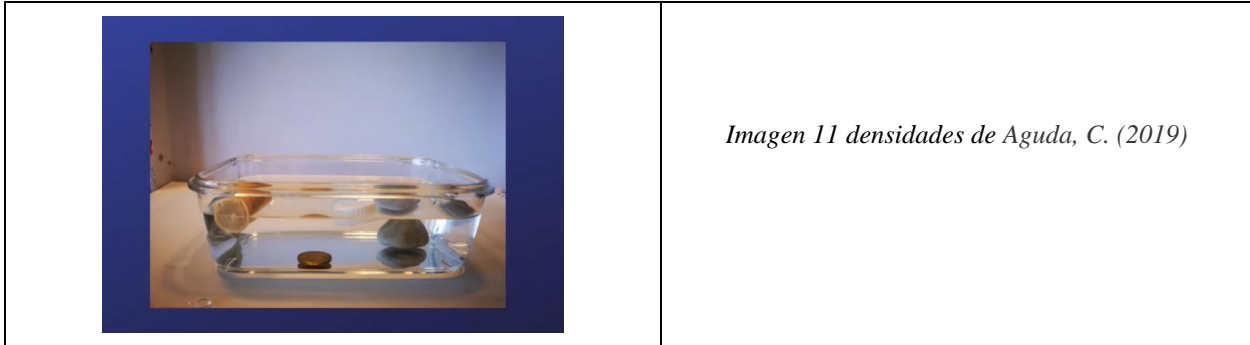
Se comienza con la actividad ¿flota o se hunde?, la cual permite comprender como los estudiantes desde sus experiencias cotidianas, comprenden y dan razón lógica, a las propiedades de densidad en los objetos sólidos. Manteniendo la ideología de la primera actividad se realizaron las siguientes seis (6 actividades), donde se realiza un trabajo de densidad y viscosidad de fluidos y objetos sólidos.

Como se mencionó anteriormente, se presenta en el cuerpo del presente trabajo la sistematización de dos actividades, la sistematización de las otras 5 actividades de esta segunda fase se presenta en los anexos para quienes desean hacer un detallado seguimiento de la propuesta.

A continuación, se presenta dos tablas con la información detallada de las actividades más enriquecedoras de la segunda fase (2)

### 3.3 EXPERIENCIA 1

Fase 2 (¿Qué es viscosidad y densidad)				
Actividad # 1: ¿Flota o se hunde?				
Total, de estudiantes: 16	Edad de los estudiantes: Entre los 4 y 12 años	Fecha: lunes, 11 de julio del 2022	Hora: 10:00 am	Lugar: Institución Kirpalamar, escuela sede “La mesa”
Objetivo:	1. Conocer los saberes previos del estudiante acerca del concepto de densidad 2. Generar preguntas por parte de los estudiantes hacia los docentes sobre la densidad en los objetos o cuerpos 3. Comprender el concepto de peso y densidad a partir de diferentes objetos en relación con las experiencias en su vida cotidiana.			Recursos: recipiente con agua, moneda, tapa de plástico, corcho, piedra.  Tiempo estimado: 1 hora
Desarrollo:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se da un saludo y una presentación por parte de los docentes (David &amp; Paula), a continuación, cada estudiante se presenta.</li> <li>Se busca un lugar adecuado en las instalaciones para realizar la actividad con los estudiantes. Por lo que se decide realizarla en el área de almuerzo.</li> <li>Se pide a los estudiantes salir a las diferentes instalaciones de la escuela en busca de objetos que ellos mismos consideren relevantes para la experiencia.</li> <li>Se llena un recipiente de agua, en el cual, se introducirán los objetos y permitirá comprender a la explicación del concepto de densidad a los estudiantes.</li> <li>Con el recipiente lleno de agua, cada uno de los estudiantes introduce los objetos que buscaron en las instalaciones de la escuela, y antes de introducir el objeto en el recipiente se le pregunta al estudiante ¿flota o se hunde?</li> <li>Los docentes traen diferentes objetos como (pin pones, plásticos, tapas de gaseosa, trozos de madera, puntillas) para observar con los estudiantes si estos objetos flotan o se hunden.</li> <li>A continuación, después de haber dado respuestas a todas las preguntas dadas por los docentes, nos dirigimos a un salón de clase para hablar sobre el concepto de peso y de densidad en relación con las experiencias vividas con cada objeto.</li> </ul>			
Preguntas dadas a los estudiantes:	- ¿Qué es flotar? - ¿Por qué algunos objetos flotan? - ¿Por qué algunos objetos se hunden? - ¿Cómo puedes explicar a eso que llaman peso? - ¿Cómo puedes explicar a eso que llaman densidad? - ¿Cómo saber que un objeto es denso o menos denso?			



### 3.4 VIVENCIA DE LA ACTIVIDAD

#### Actividad 1: ¿Flota o se hunde?

Se pide a los estudiantes que busquen dos (2) objetos cualesquiera de su entorno educativo, para realizar la actividad. Luego cada uno de los estudiantes en un orden consecutivo pasa al centro del aula y coloca en el objeto que eligió en el recipiente con agua.

*¿Han ido alguna vez al río o a la piscina?*

- **Ángel:** yo he ido a la piscina
- **Damián:** yo he ido a la piscina y al mar
- **Sharith:** yo he ido a la quebrada

*¿Por qué algunos objetos se hunden y otros quedan flotando?*

- **Sofia:** Porque algunos objetos son livianos y otros son pesados
- **Gael:** Porque unos objetos son más pesados que el agua y otros son más livianos
- **Damián:** Las piedras son pesaditas y no pueden flotar
- **José:** Porque las hojas como no tienen tanto peso entonces pueden flotar, pero las piedras como son duras.
- **Sofia:** Los objetos que tienen menos peso son los que flotan y los que tienen más peso son los que se hunde

*¿Qué pasa si colocamos un pin pon, en el recipiente con agua?*

- **Emily:** No se hunde porque tiene aire dentro.
- **Lizeth:** No se hunde.
- **Sofia:** No se hunde porque es de plástico.

*¿Qué pasa si colocamos una moneda?*

- **Emily:** Si se hunde.
- **Ángel:** La moneda se hunde porque es más pesada.
- **Emily:** Se hunde porque es de plata.

*¿Qué pasa si coloco un huevo en el recipiente con agua?*

- **Lizeth:** Si el huevo está dañado el huevo siempre estará arriba y si no está dañado, el huevo se hunde.

### 3.5 ANÁLISIS Y REFLEXIÓN DE LA ACTIVIDAD

De acuerdo a los diferentes momentos estipulados para la actividad, se procuró que los estudiantes estuvieran activos en los diferentes momentos de la actividad, es notable que a pesar de la corta edad tienen un conocimiento que les permite dar razones aproximadas a lo que llega a ser la teoría del fenómeno, por ejemplo; en la primera pregunta es claro que todos los estudiantes han tenido interacción con grandes cantidades de agua y han podido ver que hay diversos objetos, y que su interacción con el agua cambia, unos flotan y otros no flotan. La respuesta más común en la segunda pregunta es que los objetos cambian su comportamiento debido a su peso, entre más peso llegue a tener un objeto la probabilidad de que flote es menor, lo contrario a los objetos con poco peso.

### 3.6 EVIDENCIA FOTOGRÁFICA. FASE II, ACTIVIDAD 1 Y 2



Ver anexo 5 imágenes del proceso y actividades desarrolladas por los estudiantes)



*Imagen 12 y 13 evidencias de implementación fase II, autoría propia (2022)*

### 3.7 FUNDAMENTACIÓN

#### 3.7.1 DENSIDAD – PRESIÓN – FLUIDO

Cuando un sólido entra en contacto con otro, ejerce una fuerza. En el fenómeno se observa una deformación, esto depende de la intensidad de la fuerza y el área de contacto. Por tanto, la presión es la magnitud que data esa capacidad. (José Villasuso Gato, 2009)

La unidad de presión es el Pascal ( $\text{Pa} = 1\text{N} / \text{m}^2$ )

Uno de los ejemplos que permiten entender lo anterior, es cuando los esquimales caminan sobre la nieve, para lograr caminar sobre una superficie que se puede deformar con tan facilidad es necesario aumentar el área de la superficie de contacto para disminuir la presión que generan los pies sobre la nieve y así poder caminar sin deformar la nieve y hundirse.

Cuando una fuerza externa es aplicada a un fluido que se encuentra dentro de un recipiente cerrado, esto genera una presión que lo comprime, si se idealiza que esta fuerza es aplicada en un recipiente cilíndrico y el dispositivo que genera una fuerza uniforme, se dice que la presión en todos los puntos de las paredes del recipiente es la misma, por tanto, se representa de la siguiente manera  $F=p/s$  el volumen del fluido disminuye conforme a la presión aumenta. La compresivita es casi nula en los líquidos.

Incluso sin una fuerza externa, el peso del fluido ejerce una presión hidrostática sobre las capas inferiores. Esta presión crea una fuerza que actúa perpendicular a todas las paredes del recipiente

desde el interior del líquido. (José Villasuso Gato, 2009)


Si se tiene un fluido y se elige un punto cualquiera en el área, es fácil demostrar la presión en este punto, ya que de acuerdo a lo mencionado se trata bajo una condición estática, la que es igual en todas las direcciones, por tanto si se realiza un diagrama donde se evidencian las presiones de este cuerpo se obtendría algo parecido a un erizo, ya que las presiones convergen desde todas las posiciones hacia el centro del punto escogido, centrados en el ejemplo las púas tienen todas la misma magnitud y longitud y a esto se le llama presión (Krebs, 2011).

### 3.8 EXPERIENCIA 2

#### Fase 2 (¿Qué es viscosidad y densidad?)

#### Actividad # 6: Fluidos. Diviértete

Total de estudiantes: 16	Edad de los estudiantes: Entre los 4 y 12 años	Fecha: lunes, 18 de julio del 2022	Hora: 10:30 am	Lugar: Institución Kirpalamar, escuela sede "La mesa"
Introducción	Uno de los mejores experimentos para comprender el comportamiento de los fluidos es el de los fluidos no newtonianos, este experimento consiste en crear una curiosa solución de fécula de maíz y agua, la cual se podrá notar que cambia sus propiedades físicas en cuanto se le aplica una fuerza o una presión, debido a lo anterior, adquiere propiedades físicas parecidas a las de un sólido o un líquido. Su nombre es debido a que se contrapone al comportamiento de los fluidos newtonianos cuya definición es dada a los líquidos cuya viscosidad es constante en el tiempo.			

<p>Objetivo:</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lograr que los estudiantes aprendan a realizar un fluido no newtoniano y que, a raíz de la experiencia creada por la actividad, tengan un acercamiento al concepto de viscosidad.</li> <li>2. Lograr que el estudiante comprenda que el comportamiento de la mezcla cambia sus propiedades físicas de acuerdo con la fuerza que se le aplique</li> <li>3. Lograr que los estudiantes, a través de la observación y el tacto, logra comprender dos estados sólidos y líquidos que se presentan en la experiencia.</li> <li>4. Lograr que el estudiante por medio de la vista y el tacto logre establecer parámetros de viscosidad y densidad en la mezcla.</li> </ol>	<p>Recursos: una caja de fécula de maíz (380g) (dos vasos de fécula de maíz), vaso con agua, colorante artificial</p> <p>Tiempo estimado: 1 hora y 30 minutos</p>
<p>Desarrollo:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se inicia la clase con un juego llamado (el puente está quebrado) que permite llamar la atención de los niños y activarlos para la actividad para el desarrollo de la clase, esta actividad se desarrolla al aire libre.</li> <li>• Se organiza a los niños en la cancha de la institución, para que la experiencia sea mucho más agradable y amena.</li> <li>• Se dividen a los 16 niños en dos grupos, de tal manera que los dos docentes en formación que dirigen la actividad quedan a cargo de dirigir la experiencia a 8 niños de la institución.</li> <li>• Se organiza a los niños en un círculo para que cada niño pueda observar la experiencia.</li> <li>• Se escoge un recipiente plástico y se llena solo la mitad del vaso con agua, y se le aplica tres gotas de colorante artificial.</li> <li>• En otro recipiente se procede a colocar la fécula de maíz.</li> <li>• Una vez se tiene la fécula de maíz en el recipiente, se procede a colocar el agua con el colorante artificial y se mezcla hasta tener una solución homogénea, es decir, donde no se diferencia el agua de la fécula de maíz.</li> <li>• Se les muestra a los estudiantes que la mezcla es correcta debido a que el fluido no newtoniano tiene unas características particulares.</li> <li>• Es importante que cada uno de los estudiantes tenga interacción con el fluido y de una breve descripción de lo que está captando por medio de sus sentidos.</li> </ul>	
	<p><i>Imagen 14 ¿Es líquido? ¿Es sólido? de Princesas, S. Y. (2020)</i></p>	

### 3.9 VIVENCIA DE LA ACTIVIDAD

#### Actividad 6: Fluidos

Se inicia la actividad preparando todos los materiales necesarios, con la colaboración de los estudiantes se procede a realizar la mezcla que permite crear el fluido no newtoniano, se les dan las indicaciones a los estudiantes y proceden a realizar el fluido, una vez terminado los

maestros en formación realizan las preguntas relacionadas con la experiencia que está viviendo cada estudiante.

*¿Como es el comportamiento del fluido?*

- **Lizeth:** Cuando uno mete la mano despacio, la viscosidad cambia, cuando uno mete duro la mano, se pone duro el fluido
- **Damián:** Se pone duro como una piedra el fluido cuando lo apretamos, pero cuando lo soltamos se va entre los dedos.
- **Gael:** Si lo tocamos pacito tiene una menor viscosidad, la masa se pone suave.
- **Ángel:** cuando no lo agarramos duro es como el jabón líquido con el que se lava la losa.

*¿Qué otro fluido se parece al del experimento?*

- **Gael:** En la selva se puede ver en las arenas movedizas.
- **Damián:** En el río también se ven, hay tierra que se ve igual.
- **Lizeth:** En la cocina, cuando mi mamá hace la Maizena
- **José:** Se parece a la masa de arepas cuando la apretamos

*¿Qué pasa si se golpea la masa?*

- **Luisa:** Se pone dura, es como golpear a el suelo
- **Sofia:** Cuando uno la golpea, la viscosidad aumenta por eso se pone dura como una piedra
- **Damián:** Se pone dura la masa
- **Emily:** Es como una piedra cuando se golpea

*¿Qué pasa si cogemos la masa y no la agarramos duro?*

- **Ángel:** Cuando le dejamos de hacer fuerza, disminuye la viscosidad y se vuelve líquida
- **Damián:** Se parece al agua cuando no la cogemos duro
- **Emily:** Se le escurre entre las manos como el agua

### 3.10 ANÁLISIS Y REFLEXIÓN

En esta actividad la interacción y participación de cada uno de los estudiantes fue notoria con respecto a las otras actividades, ya que los estudiantes no estaban restringidos a interactuar con el fluido no newtoniano, y podían ensuciar libremente sus manos, se trata de ser lo menos restringidos a la hora de ver la interacción de los niños con el fluido.. , lo cual analizando las respuestas de los estudiantes tuvieron un acercamiento al concepto de (José Villasuso Gato, 2009) Cuando un sólido entra en contacto con otro, ejerce una fuerza. En el fenómeno se observa una deformación o una capacidad de penetración en alguno de los cuerpos, esto depende de la intensidad de la fuerza o la del área de contacto. Por tanto, la presión es la magnitud que data esa capacidad.

A la hora de realizar las preguntas de la experiencia, fue notable que los niños trataban de dar una respuesta en relación con los fluidos que ya habían tenido una relación, como lo es; el agua, el jabón líquido, la masa para las arepas, y es notorio como siempre tratan de buscar una relación aparentemente sencilla pero que cuando se piensa es bastante profunda.

Se pudo notar que después de dar una noción del experimento los niños refinaron sus respuestas dando una relación entre lo explicado con sus experiencias personales con el fenómeno.

### 3.11 EVIDENCIA FOTOGRÁFICA. FASE II, ACTIVIDAD 6

Ver anexo 5 (imágenes del proceso y actividades desarrolladas por los estudiantes)



*Imagen 15 y 16 evidencias de implementación fase II, autoría propia (2022)*

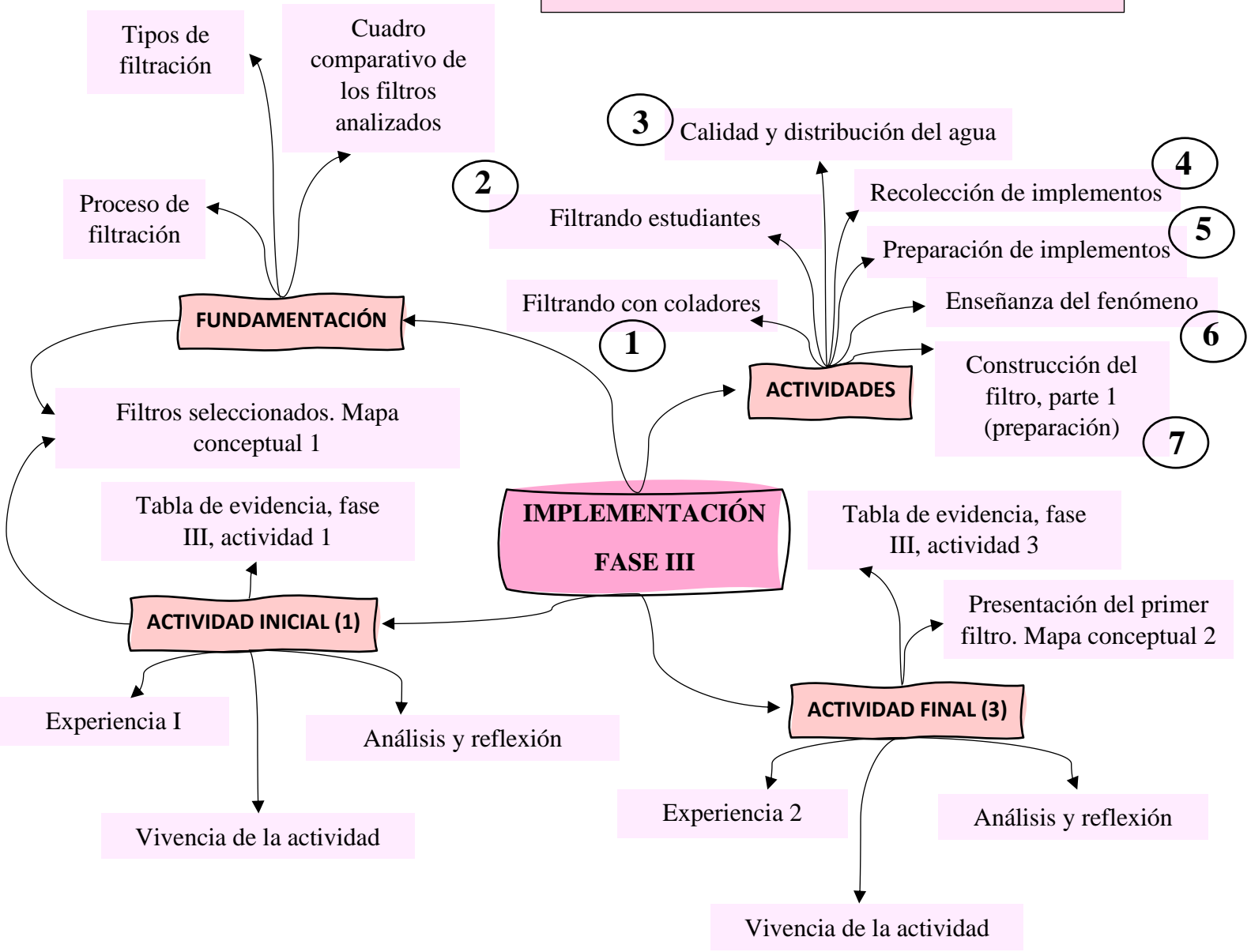
Ver anexo 5. Para observar las otras actividades de la fase II





**4.0 FASE III**

**TABLA DE MATERIALES Y COSTOS, FASE III**



Esquema 4, Implementación fase III, autoría propia (2023)

<b>4.1 FUNDAMENTACIÓN</b>
<p>El agua que se consume del grifo de nuestras casas tiene un importante proceso conocido como filtrado de agua. En este proceso se realiza la eliminación de agentes contaminantes como lo es el virus, parásitos, bacterias; los sólidos que posee el agua en su origen y que al ser tratada se puede consumir sin riesgo de enfermar. El agua purificada tiene propiedades tanto buenas para la salud en la medida en que no contiene sustancias nocivas, ni patógenos.</p>
<b>4.1.1 PROCESO DE FILTRACIÓN</b>

Es el proceso en el cual las partículas sólidas que se encuentran en un fluido se separan mediante un medio filtrante, o filtro, que permite el paso del fluido, pero retiene aquellas partículas sólidas. Algunas veces se recoge el fluido, otras veces las partículas sólidas, e inclusive en algunos casos, las dos cosas.

En el tratamiento de agua, la filtración se centra en la reducción de aquellas partículas en suspensión, como los residuos de tierra, arena, metales pesados y demás, los cuales actúan como agentes, produciendo malos olores, problemas de la salud, turbidez. (S.A., D. p. 2022)

Para cada tipo de problema existe medios filtrantes a utilizar, como lo son: arena, carbón activado, gravilla, piedras y demás.

#### 4.1.2 TIPOS DE FILTRACIÓN

- Microfiltración: Generalmente se llama microfiltración al proceso de filtración con membranas cuyos tamaños de poro varían entre 0,1 y 10 micrones. Con estas membranas se retienen partículas en suspensión con tamaños dentro del rango de los poros o mayores, dejando pasar las partículas de dimensiones menores. (S.A., D. p. 2022)

- Ultrafiltración: Generalmente se considera ultrafiltración la que se obtiene utilizando membranas cuyos poros permiten separar moléculas con un peso molecular superior a los 10<sup>3</sup> Daltón/gmol. Con estas membranas se logra separar y concentrar proteínas, desinfectar el agua reteniendo bacterias y virus, etc. (S.A., D. p. 2022)

- Nanofiltración: Las membranas utilizadas en la nanofiltración son capaces de retener moléculas sin carga eléctrica con peso molecular superior a los 200 dalton/gmol. Este tipo de filtración es usado para concentrar compuestos orgánicos y para desmineralizar parcialmente el solvente. (S.A., D. p. 2022)

#### 4.1.3 CUADRO COMPARATIVO DE LOS FILTROS ANALIZADOS

A continuación, cuadro comparativo de los filtros de agua analizados:

TIPO DE FILTRO	VENTAJAS	DESVENTAJAS
<b>Filtro por ósmosis inversa</b>	<p>-Los filtros de agua de ósmosis inversa eliminan muchas bacterias y patógenos del agua del grifo. Las bacterias que causan enfermedades como Giardia y Cryptosporidium pueden filtrarse eficazmente, disminuyendo los riesgos de contraer enfermedades gastrointestinales o de otro tipo, asociadas con estos patógenos y bacterias.</p> <p>-También elimina el sabor y los olores del cloro; el agua del grifo no solo será más segura, también tendrá mejor sabor.</p> <p>-Al igual que con los dispensadores de agua WaterStation, con un filtro de agua de ósmosis inversa ahorrará dinero al prescindir de garrafones de agua.</p> <p>-Los sistemas de ósmosis inversa ocupan poco espacio.</p> <p>-Debido a que los filtros de agua de ósmosis inversa producen agua altamente purificada, los alimentos cocinados con esta agua tendrán mejor sabor. (WaterStation, 2020)</p>	<p>-Los filtros de agua por ósmosis inversa desmineralizan el agua, lo que significa que también eliminan los minerales saludables que se encuentran naturalmente en el agua. Por ello, deben complementarse con un filtro remineralizado.</p> <p>-Una de las principales razones por las que no se recomienda beber agua purificada mediante ósmosis inversa es porque la eliminación de los minerales hace que el agua se vuelva ácida (a menudo muy por debajo de 7.0 pH). Beber agua ácida no ayuda a mantener un equilibrio saludable de pH en la sangre. El agua debe ser ligeramente alcalina.</p> <p>-Los sistemas de filtros de agua de ósmosis inversa pueden obstruirse, por lo que es necesario instalar un filtro de sedimentos antes del filtro de ósmosis inversa para filtrar las partículas que, de otro modo, podrían obstruir o dañar la membrana de</p>

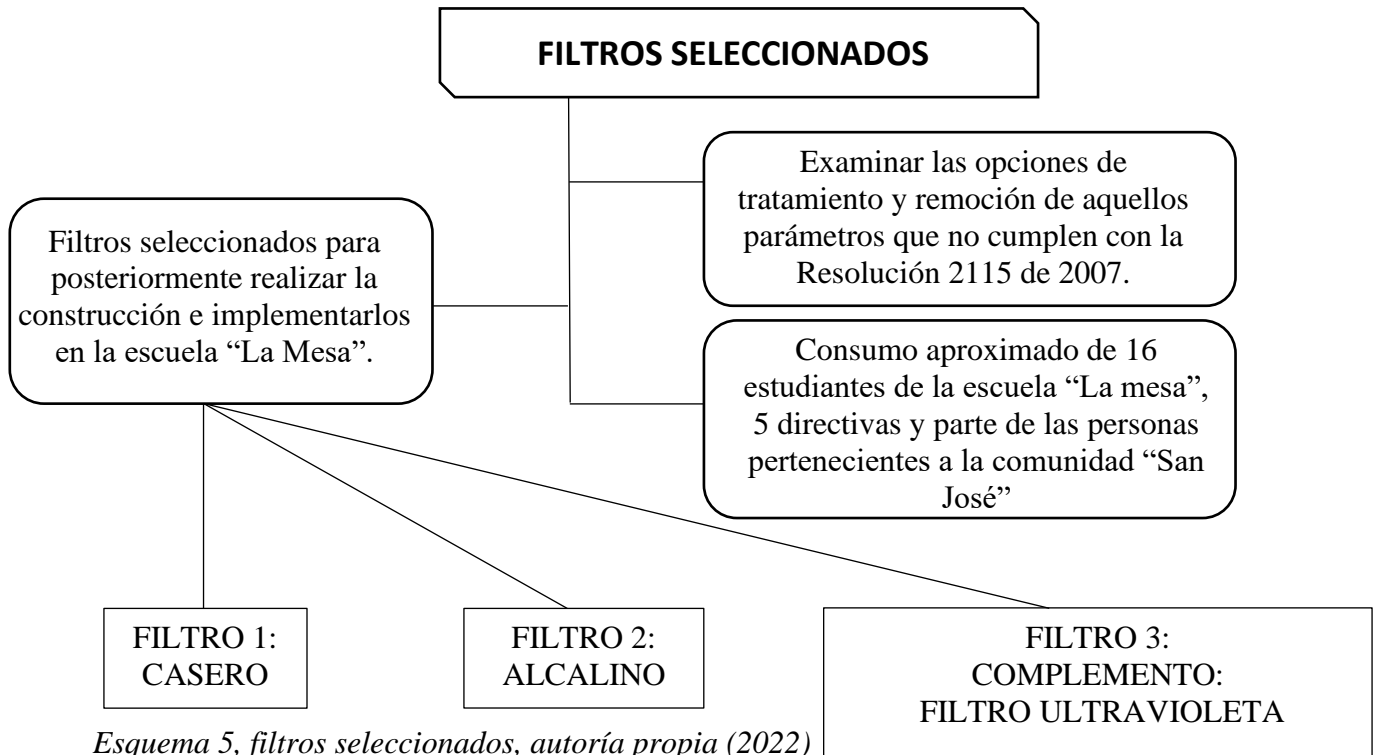
		ósmosis inversa. ( <i>WaterStation, 2020</i> )
<b>Filtro LifeStraw</b>	<p>-Permite el acceso a agua pura a cualquier persona que así lo desee. Esto es de especial ayuda en aquellas zonas donde la calidad del agua es menor, teniendo en cuenta que mejoran la calidad del agua, provenga de donde provenga.</p> <p>- Estos aparatos permiten a cualquier persona beber agua sin riesgos para su salud. Es decir, aumentan la seguridad y disminuyen el riesgo de padecer enfermedades o infecciones por la ingesta de agua contaminada. Por ejemplo, eliminan por completo el riesgo de padecer enfermedades gastrointestinales a causa de agua en mal estado.</p> <p>- Son aparatos simples, que no necesitan de grandes instalaciones ni de complicados sistemas de mantenimiento. Cualquiera puede tener un purificador de agua en casa, a un precio económico. (<i>JAPAC, 2016</i>)</p>	<p>No es un punto negativo en sí mismo, pero para que un purificador de agua cumpla su función es necesario mantenerlo en perfecto estado, lo que implica principalmente la revisión y cambio de filtros. Los fabricantes suelen incorporar instrucciones específicas al respecto. Esto es muy importante, ya que, si no se realiza un correcto mantenimiento, los filtros podrían convertirse en un caldo de cultivo para suciedad y bacterias, consiguiendo precisamente el efecto contrario al que se pretende. Se calcula que un filtro mal limpiado podría provocar la existencia de hasta 2.000 bacterias más que en un agua sin pasar por el purificador. (<i>JAPAC, 2016</i>)</p>
<b>Filtro de cerámica</b>	<p>-Tecnología simple, económica, y de fácil uso y mantenimiento</p> <p>-Remueve patógenos, turbidez y sólidos suspendidos</p> <p>-Medianamente efectiva en la eliminación de virus y hierro</p> <p>-Mejora el gusto, olor y color del agua</p> <p>-Se puede fabricar con materiales de la zona (locales), lo que puede generar una oportunidad para la pequeña empresa</p> <p>-Mantiene el agua limpia y segura de contaminantes y a una temperatura adecuada para su consumo</p> <p>-Es resistente, duradera y fácil de transportar, excepto cuando se usan recipientes o contenedores de barro/arcilla. (<i>Lerica G. Shrestha y Raju Shrestha, s.f</i>)</p>	<p>-No se eliminan todos los patógenos</p> <p>-No elimina contaminantes químicos (por ejemplo, arsénico, fluoruro) y color</p> <p>-Las aguas con alto contenido de hierro y muy turbias obstruyen los poros de los filtros cerámicos, por lo que se requiere de una limpieza más regular</p> <p>-Bajo caudal</p> <p>-Dificultad de transporte de los contenedores de arcilla por su fragilidad y gran peso</p> <p>-No es fácil garantizar un control de calidad cuando se trata de producción local</p> <p>-Pequeñas fisuras y/o grietas pueden llevar a una eliminación reducida de patógenos</p> <p>-No hay efecto de desinfección residual, o sea puede haber riesgo de recontaminación. (<i>Lerica G. Shrestha y Raju Shrestha, s.f</i>)</p>
<b>Filtro de arcilla y plata coloidal</b>	<p>-Es eficiente: Los filtros que combinan plata coloidal y carbón activado son capaces de atrapar y destruir el 99.9% de las bacterias presentes en agua contaminada, incluyendo aquellas que causan enfermedades y parásitos.</p> <p>-Es ecológico: Los filtros hechos con plata coloidal y carbón activado son biodegradables e independientes, con lo que son más amables para el medio ambiente.</p> <p>-Larga vida útil: un cartucho de filtro puede durar hasta 6 meses o más, dependiendo del uso que se le dé.</p>	<p>No es recomendable el consumo de la plata coloidal ya que cuando el consumo es por vía oral, la plata se acumula en el cuerpo. Durante meses o años, esto puede resultar en una decoloración azul grisácea de la piel, los ojos, los órganos internos, las uñas y las encías. (<i>Web, R, 2020</i>)</p>

	<p>-No queda en el agua: otros compuestos como el cloro pueden eliminar microorganismos de forma muy eficiente, pero deja residuos en el agua, alterando su olor y sabor. (Web, R, 2020)</p>	
<b>Filtro lento de arena</b>	<p>Para <i>Collins et al, (1992)</i> y <i>Buenfil (2009)</i>, las principales ventajas de los filtros lentos de arena son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Alta eliminación de patógenos</li> <li>-Eliminación de turbidez, color, olor y trazas de hierro.</li> <li>-Pueden fabricarse con materiales disponibles en la zona.</li> <li>-Simplicidad en la construcción, operación y mantenimiento.</li> <li>-El proceso de filtración es llevado a cabo por gravedad por lo tanto no requiere energía para su funcionamiento.</li> <li>-Larga vida útil (estimada &gt; 10 años)</li> <li>-No es necesario la aplicación de productos químicos.</li> </ul>	<p>De acuerdo con lo establecido por <i>Buenfil (2009)</i> y <i>Gualteros &amp; Chacon (2015)</i> en sus diferentes investigaciones, las desventajas de los filtros lentos de arena pueden ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-La capa biológica tarda de 20 a 30 días en desarrollarse hasta su madurez.</li> <li>-Baja tasa de inactivación de virus.</li> <li>-La alta turbidez hará que el filtro se obstruya y requiera mayor mantenimiento.</li> <li>-Requiere que el filtro sea usado regularmente.</li> <li>-No se pueden eliminar los compuestos disueltos.</li> <li>-Falta de protección residual (riesgo de nueva contaminación).</li> <li>-Las bajas temperaturas reducen la eficiencia del proceso debido a una disminución en la actividad biológica.</li> <li>-Pérdida de productividad durante los períodos de maduración del filtro.</li> </ul>
<b>Filtro alcalino</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Uno de estos beneficios es la buena digestión que conseguimos tras la ingesta del agua alcalina, al lograr controlar el nivel de pH del cuerpo se obtendrá también una buena salud estomacal. Igualmente, nuestro organismo podrá eliminar a través de la orina cualquier toxina presente.</li> <li>-El hecho de que el agua alcalina pueda provocar que eliminemos cualquier desecho del cuerpo la convierte en un gran antioxidante natural. Ayudando a su vez en la prevención de algunas enfermedades bastante conocidas como la osteoporosis y en la oxigenación del cuerpo en general.</li> <li>-Se conoce también que a través de este tipo de agua tendremos altas probabilidades de prevenir el envejecimiento prematuro, manteniendo una piel con buena elasticidad y bien hidratada.</li> <li>-Con esta hidratación adecuada lograremos mantener una buena circulación sanguínea, correcta aportación de nutrientes al cuerpo y dolores de cabeza.</li> <li>-De forma inmediata notaremos que esta agua limpiará nuestros riñones, favoreciendo la presión arterial y la eliminación de toxinas, sin duda tus riñones trabajarán de forma óptima durante toda tu vida.</li> <li>-Los deportistas son quienes se ven más</li> </ul>	<p>Si se tiene alguna enfermedad crónica o algún padecimiento en los riñones o el hígado, siempre se debe de consultar a su médico antes de tomar agua alcalina y en general, antes de consumir cualquier producto. El agua alcalina en pacientes con estos padecimientos podría llegar a aumentar los niveles de sodio en el cuerpo, por lo tanto, causar algunos malestares. Sin embargo, en general, beber agua alcalina es seguro y no hay ningún riesgo al tomar agua alcalina para las personas que tienen un buen estado de salud. (bebbia, 2022)</p>

	beneficiados por el consumo del agua alcalina, debido a la reducción de la fatiga, la regulación de acidez y una amortiguación correcta del cuerpo. ( <i>Filtrashop, 2022</i> )	
<b>Filtros Ultravioleta para agua</b>	<p>-Es un sistema libre de químicos: La purificación UV no utiliza ningún químico como el cloro ni deja ningún producto dañino residual.</p> <p>-Agua sin dejar sabor y olor: La purificación UV no añade ningún sabor u olor al agua.</p> <p>-Es muy eficaz: Una de las formas más efectivas de matar hasta el 99,99% de las bacterias causantes de enfermedades.</p> <p>-Requiere muy poca energía: Usa casi la misma energía que un foco de 60 watts.</p> <p>-Requiere poco mantenimiento: Encenderlo y sólo apagarlo para cambio de bulbos y cuarzos, recuerde hacerlo anualmente. (<i>Filtrashop, 2022</i>)</p>	<p>-La purificación con ultravioleta no es suficiente para purificar el agua totalmente. Esto se debe a que la radiación ultravioleta sólo es efectiva para el tratamiento de bacterias y virus. La luz UV no funciona para eliminar otros contaminantes como el cloro, altas concentraciones de materia orgánica, metales pesados o el arsénico.</p> <p>-Los purificadores UV son un complemento o etapas de la purificación de agua, pretratamientos como el carbón activado, la ósmosis inversa complementan el proceso de purificación para asegurarnos que el agua utilizada sea potable.</p> <p>-Los purificadores UV se pueden utilizar en el punto de uso ya sea en su casa o industria para eliminar microorganismos. (<i>Filtrashop, 2022</i>)</p>
<b>Filtro de agua casero</b>	<p>-Con un filtro de agua casero, gracias a que este se arma dentro de un recipiente de plástico generalmente transparente, la luz del sol puede entrar fácilmente, propiciando el nacimiento de microorganismos que pueden ser dañinos para la salud humana. (Rotoplas, 2019)</p> <p>-Reducirás tu consumo de botellas de agua, así que ayudarás a que mucho plástico no llegue al mar u otros hábitats</p> <p>-Evitarás comprar garrafrones de agua que muchas veces no cuentan con la higiene adecuada</p> <p>-Obtendrás agua potable de una manera en la que no afectarás el medio ambiente</p> <p>-No tendrás que salir de casa a rellenar garrafrones</p> <p>-Ahorrarás dinero</p> <p>-Beberás agua saludable, inodora e incolora. (<i>Miyagi, J. H. 2020</i>)</p>	<p>-La principal desventaja de un filtro de agua casero sea precisamente la forma en la que están elaborados estos filtros, ya que al carecer de rigurosos controles de calidad pueden representar un riesgo real para nuestra familia. (Rotoplas, 2019)</p> <p>-Gracias a que todo se realiza de manera artesanal, se debe tener todos los elementos para su creación, como por ejemplo un recipiente de plástico, grava, arena fina, piedras de diferentes tamaños y carbón activado.</p> <p>-Si no se hace el mantenimiento correctamente, puede ser un foco de bacterias. (<i>Izquierdo, I. 2017</i>)</p>

Con relación a lo presentado anteriormente, en un inicio se decidió implementar en la Institución Kirpalamar, sede “La Mesa” los siguientes filtros:

**4.2 FILTROS SELECCIONADOS. MAPA CONCEPTUAL 1**



<b>4.3 ACTIVIDADES FASE III:</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Filtro con coladores</li> <li>2. Filtrando estudiantes</li> <li>3. Calidad y distribución del agua</li> <li>4. Recolección de implementos                             <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1 Preparación de implementos</li> <li>4.2 Enseñanza del fenómeno</li> <li>4.3 Construcción del filtro, parte 1 (preparación)</li> </ol> </li> </ol>
<p>En la tercera etapa del trabajo implementado en la escuela “La mesa” se desarrolló la construcción del filtro de agua, con la participación de los estudiantes de la escuela, así mismo la enseñanza del fenómeno como lo es (filtración calidad, distribución del agua, preparación de materiales, proceso del material de las capas, entre otros), recolección y análisis de las muestras del agua, tanto del lugar, como la procesada en el filtro. Se realizó la construcción del mini filtro y el filtro garrafón de agua, se implementó y se añadió al inventario de la escuela sede “La mesa”</p> <p>Teniendo un acercamiento al concepto de potabilidad, densidad y fluido; se da a conocer el por qué se trabajó con estos temas y a partir de las actividades: filtrando con coladores, filtrando estudiantes, distribución de agua; se dio a conocer el funcionamiento, explicación de cada material necesario y estructura del filtro de agua a construir con la participación de los estudiantes, el cual se dejó en la escuela, como parte final del trabajo.</p>

Al finalizar las diferentes actividades mencionadas, los estudiantes de la escuela “La mesa” tienen un conocimiento acerca de:

- La importancia del agua en el ciclo del ser vivo
- Conceptos físicos como densidad y clases de fluidos.
- Realización de un filtro de agua en sus hogares y explicación de la estructura y el funcionamiento de este.

Como se mencionó anteriormente, se presenta en el cuerpo del presente trabajo la sistematización de dos actividades, la sistematización de las otras 5 actividades de esta tercera fase se presenta en los anexos para quienes desean hacer un detallado seguimiento de la propuesta.

A continuación, se presenta dos tablas con la información detallada de las actividades más enriquecedoras de la tercera fase (3)

#### 4.4 EXPERIENCIA 1

Fase 3 (Filtración-Filtro de agua)				
Actividad # 1: Filtrando con coladores				
Total de estudiantes: 16	Edad de los estudiantes: Entre los 4 y 12 años	Fecha: miércoles, 20 de julio del 2022	Hora: 10:30 am	Lugar: Institución Kirpalamar, escuela sede “La mesa”
Introducción	Se conoce como filtración a una técnica para separar sólidos en suspensión dentro de un fluido (líquido o gas), empleando para ello un medio filtrante que consiste en un material poroso que se denomina tamiz, filtro o criba. Este filtro retiene los sólidos de mayor tamaño y permite el paso del fluido, junto con las partículas de tamaño inferior.			
Objetivo:	1. Lograr tener con los estudiantes un acercamiento al concepto de filtrado. 2. Lograr que los estudiantes comprendan que la filtración puede mejorar cuando el medio filtrante tiene una porosidad cada vez menor.		Recursos: Colador de jugo convencional, colador con diámetro de filtrado menor, colador de tela, vaso de agua con residuos solidos	
Desarrollo:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se inicia la clase con un juego llamado (la gallina ciega) que permite activar a los niños y llamar la atención para el desarrollo de la clase, esta actividad se desarrolla al aire libre.</li> <li>• Se organiza a los niños en las canchas del colegio para comenzar la actividad.</li> <li>• Se llena un recipiente con agua, y se les dice a los niños que traigan toda clase de contaminantes, como lo es el pasto, la tierra, hojas etc.</li> <li>• Con ayuda de los niños se contamina el agua que está en el recipiente con agua.</li> <li>• Se hace una reflexión con los niños del antes y el después de ser contaminada el agua.</li> <li>• Se selecciona un segundo recipiente limpio para verter el agua filtrada</li> </ul>			
			Tiempo estimado: 1 hora y 30 minutos	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Con ayuda de tres coladores, que tengan diferente diámetro de filtración se procede a filtrar el agua, en este caso se utiliza dos coladores de jugo con diferente tamaño y colador de tela.</li> <li>• Los estudiantes proceden a verter el agua contaminada en el recipiente limpio, utilizando el colador con mayor diámetro de filtrado hasta llegar al colador con menor diámetro de filtrado.</li> <li>• Se hace una reflexión con los estudiantes de que paso con el agua después de filtrada.</li> </ul>
--	---

#### 4.5 VIVENCIA DE LA ACTIVIDAD

##### Actividad 1: Filtrando con coladores

###### *¿Para qué nos sirve un colador?*

- **Damián:** Para que las semillas del jugo queden allí
- **Ángel:** Para colar el arroz
- **José:** Para colar

###### *Para lavar el arroz ¿qué hacemos?*

- **Ángel:** Realiza la representación del proceso del lavado del arroz. En el colador queda la suciedad del arroz.

- **Lizeth:** Cuando realizamos un jugo de guayaba. Primero licuamos la fruta y utilizamos el colador para que la pulpa quede allí, la semilla.

###### *Para quitar la mosca de la leche, ¿qué hacemos?*

- **Emily:** Podemos utilizar el colador, para que la mosca quede allí y la leche termine limpia.

- **Ángel:** Podemos colar el tinto

###### *¿Cuál es la diferencia entre los dos coladores?*

- **Sofía:** Un colador es puntiagudo, el otro en forma de círculo.
- **Ángel:** Un colador está hecho de plástico. Cada colador tiene una función diferente por el material y la figura.

Se explica a los estudiantes, el significado del colador, tipos de este, para que funciona y que tiene de relación con lo que estamos realizando.

###### *¿Qué es filtrar?*

- **Sofía:** En mi casa filtran el agua para poderla consumir

Con la participación de los estudiantes. Por medio del ejemplo de un vaso con agua turbia, llena de pasto y tierra, procedemos a pasarla por medio de tres coladores (2 coladores de plástico y uno de tela), colador grande, medio y pequeño. De esta manera explicamos el fenómeno de



filtración a los estudiantes.

#### **4.6 ANÁLISIS Y REFLEXIÓN**

En esta fase, las actividades realizadas fueron con relación al filtro de agua, se discutió con los estudiantes los diferentes conceptos como la filtración, depuración, destilar, distribución, calidad del agua, y demás.

Los estudiantes tuvieron la oportunidad de observar por medio de unos coladores, la filtración de un agua turbia; durante el proceso surgían diferentes dudas al respecto, como, por ejemplo: ¿Tienen alguna comparación los coladores y las capas de un filtro? Fue en este instante que se aprovechó la oportunidad para hablar acerca de los materiales que contiene un filtro de agua y su funcionamiento, sin dejar a un lado la relación de la actividad con la construcción del filtro. Cabe resaltar que algunos estudiantes tenían conocimientos acerca de la filtración, ya que en sus hogares filtraban el agua para consumirla y que esta no fuera perjudicial para la salud.

Todas las respuestas de los estudiantes estaban relacionadas a la experiencia y vivencia de cada uno de ellos. (comunidad, ruralidad)

En cada una de las actividades, los estudiantes tenían la oportunidad de descubrir por ellos mismos las respuestas a las preguntas dadas, por medio de los ejemplos detallados y experimentos que se realizaron.

Algunos estudiantes, nos comentaban acerca de la filtración y el cómo han escuchado este concepto en sus hogares. Nos hablaban acerca de los diferentes instrumentos que construían en familia para filtrar el agua y poder ser bebida en sus hogares.

Los estudiantes tuvieron la oportunidad de desarrollar una exploración que permitió visualizar diferentes aspectos relacionados al concepto base, en este caso, filtración.

Como docentes observamos que, en algunos hogares, los estudiantes no tenían agua “pura”, “potable” y que muchos han tenido diversas enfermedades por aquellos agentes contaminantes en el agua que sale por la llave. Una de las alternativas eficientes que realizan en su casa para beber el agua, es hervirla, reposarla y tomarla.

#### **4.7 EVIDENCIA FOTOGRÁFICA. FASE III, ACTIVIDAD 1**




Ver anexo 6 (imágenes del proceso y actividades desarrolladas por los estudiantes)



Imagen 17 y 18 evidencias de implementación fase III, autoría propia (2022)

**4.8 EXPERIENCIA 2**

Fase 3 (Filtración-Filtro de agua)				
Actividad # 3: Calidad y distribución del agua				
Total de estudiantes: 16	Edad de los estudiantes: Entre los 4 y 12 años	Fecha: viernes, 22 de julio del 2022	Hora: 9:00 am	Lugar: Institución Kirpalamar, escuela sede “La mesa”
Objetivo:	1. Comprender el desarrollo de un mini filtro de agua, su funcionamiento, creación y explicación de los fenómenos que ocurren.		Recursos: Botella grande de plástico de refresco, bolas de algodón, taza de arena, taza de piedras/grava, taza de carbón activado, tijeras, vaso de plástico, litro de agua fangosa (la realizamos mezclando tierra o barro con agua)	
			Tiempo estimado: 3 horas	
Desarrollo:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se inicia con un saludo y presentación de la actividad del día, fabricaremos nuestro propio sistema de filtración de agua para que el agua fangosa esté limpia de nuevo</li> <li>• Nos desplazamos al restaurante de la escuela, donde desarrollaremos nuestra actividad</li> <li>• Los docentes tienen listos los materiales sobre la mesa en el restaurante de la escuela, con todos los estudiantes realizaremos nuestro mini filtro. Para ello:</li> <li>• Cortar el fondo de la botella de plástico con unas tijeras (dejar la tapa puesta).</li> <li>• Introducir bolas de algodón en el cuello de la botella.</li> <li>• Triturar el carbón activado (opcional, pero funcionará mejor de esta manera).</li> <li>• Viértelo en la botella.</li> <li>• Después agrega arena a la botella.</li> <li>• Luego agrega la grava.</li> <li>• Afloja la tapa y coloca tu sistema de filtración de agua encima del vaso de plástico.</li> <li>• Suavemente añade agua fangosa en la parte superior.</li> <li>• 12. Observa lo que sucede mientras se filtra el agua fangosa. (<i>GENERATION GENIUS, 2021</i>)</li> </ul>			
Explicación por parte de los docentes	El agua fangosa pasa por tres etapas diferentes de filtración en nuestro sistema. Primero, las partículas grandes se separan del agua a medida que atraviesan las piedras. Luego, las partículas más pequeñas se eliminan cuando atraviesan la arena. Por último, el agua pasa a través del carbón activado, donde se eliminan las partículas más pequeñas y también se eliminan algunos productos químicos. Las bolas de algodón se aseguran de que el carbón activado permanezca en la botella. Al seguir cada uno de estos pasos, el agua fangosa se vuelve cada vez más limpia. Sin embargo,			

	para producir agua de calidad potable, debes seguir más pasos, así que no bebas esta agua. ( <i>GENERATION GENIUS, 2021</i> )
	<p><i>Imagen 19 recuperado de  <a href="https://www.generationgenius.com/">https://www.generationgenius.com/</a> Realización de un                  mini filtro de agua (2022)</i></p>

#### 4.9 VIVENCIA DE LA ACTIVIDAD

##### Actividad 3: Calidad y distribución del agua

Tanto los materiales recogidos por los estudiantes y los docentes, se realizó un proceso de lavado de cada material, (piedras, grava, arena, carbón, y demás), de esta manera se prepararon los materiales en el restaurante de la escuela, cada material estaba presto a los estudiantes y se colocaron en una mesa; los estudiantes rodeaban la mesa y de esta forma se inició con la realización del filtro de agua; cabe resaltar que cada estudiante tenía a la mano un cuaderno y lapiceros, cada uno de ellos escribían el paso a paso de la realización del filtro de agua y de esta manera poderlo desarrollar en sus hogares.

Este mini filtro de agua, se desarrolló en una botella de agua 2 Litros, esto con el fin de tener un conocimiento del fenómenos y utilización de los materiales, para así, más adelante realizar el filtro de agua en un garrafón de aproximadamente 20 litros.

Se inició la construcción del mini filtro, con la participación de los estudiantes, dando el paso a paso del proceso, medidas, cantidad y orden con respecto a cada material. Añadimos agua turbia al mini filtro. Los estudiantes observaron que el proceso de filtración de nuestro filtro de agua era un poco lento; puesto que el agua pasaba por las capas y tomaba su tiempo de aproximadamente 5 minutos.

##### Participación de los estudiantes:

- **Sofia:** Mi hermano realizó este filtro de agua, es muy interesante la construcción
- **Profe:** *¿Que sucede con el agua que al inicio se agregó?*
- **Docente David:** Se libra de la coloración, partículas, bacterias y demás.

Cada estudiante pasa al frente y el docente deja caer unas gotas de agua que salen del mini filtro, en las manitas de cada uno de ellos, para que pudieran observar el cambio que tuvo el agua.

- **Sharith:** Cada material hace que el agua salga limpia
- **Emily:** Arriba está color marrón y al salir, sale del color transparente
- **Gael:** Pero podemos hacer este mismo proceso muchas veces, para que así, salga aún más limpio.

#### 4.10 ANÁLISIS Y REFLEXIÓN

Esta fue una de las fases, donde los estudiantes participaron activamente, específicamente en las últimas actividades de la fase III. Participación tanto a la hora de adquirir los materiales, como a la hora de realizar el filtro de agua y escuchar atentamente su funcionamiento, debido a que, en los posteriores días, ellos construirían su propio filtro para sus hogares, ya que muchos de sus familiares no cuentan con agua “potable” y la deben hervir para ser bebida.

Cada estudiante aportó significativamente a la hora de la construcción del filtro, y se observó que, en el proceso de construcción del filtro, los estudiantes estuvieron atentos al proceso y a su resultado, estaban muy felices de que el filtro se implementara en la comunidad y se añadiera al inventario de la escuela.

A medida de la construcción del filtro, se explicaba el funcionamiento de cada una de las capas, su orden y su cantidad. Cada estudiante escribía en su cuaderno el paso a paso de la construcción del filtro y sus demás especificaciones para posteriormente realizarlo en sus hogares.

Fue una de las actividades más enriquecedoras tanto en conocimiento como en aquellas habilidades de los estudiantes.

Se observó un ambiente de felicidad, entusiasmo y alegría. Los estudiantes interactuaban acerca del proceso y como ellos mismo lo nombraban “mágicamente, el agua sucia, sale limpia”, generamos un impacto en ellos, cuando el agua turbia que agregábamos al filtro, en unos minutos, terminaba el proceso y como resultado, el agua salida del filtro tenía un color transparente, sin olor, y con un muy buen aspecto comparado al agua que salía del grifo en la escuela.

Esto nos permitió dialogar con los estudiantes acerca de lo sucedido, el proceso de filtración y la finalidad de cada una de las capas. (Cabe resaltar que se explicó a detalle, la limpieza que se debe realizar a cada uno de los materiales para posteriormente realizar la construcción del filtro).

#### 4.11 EVIDENCIA FOTOGRÁFICA. FASE III, ACTIVIDAD 3

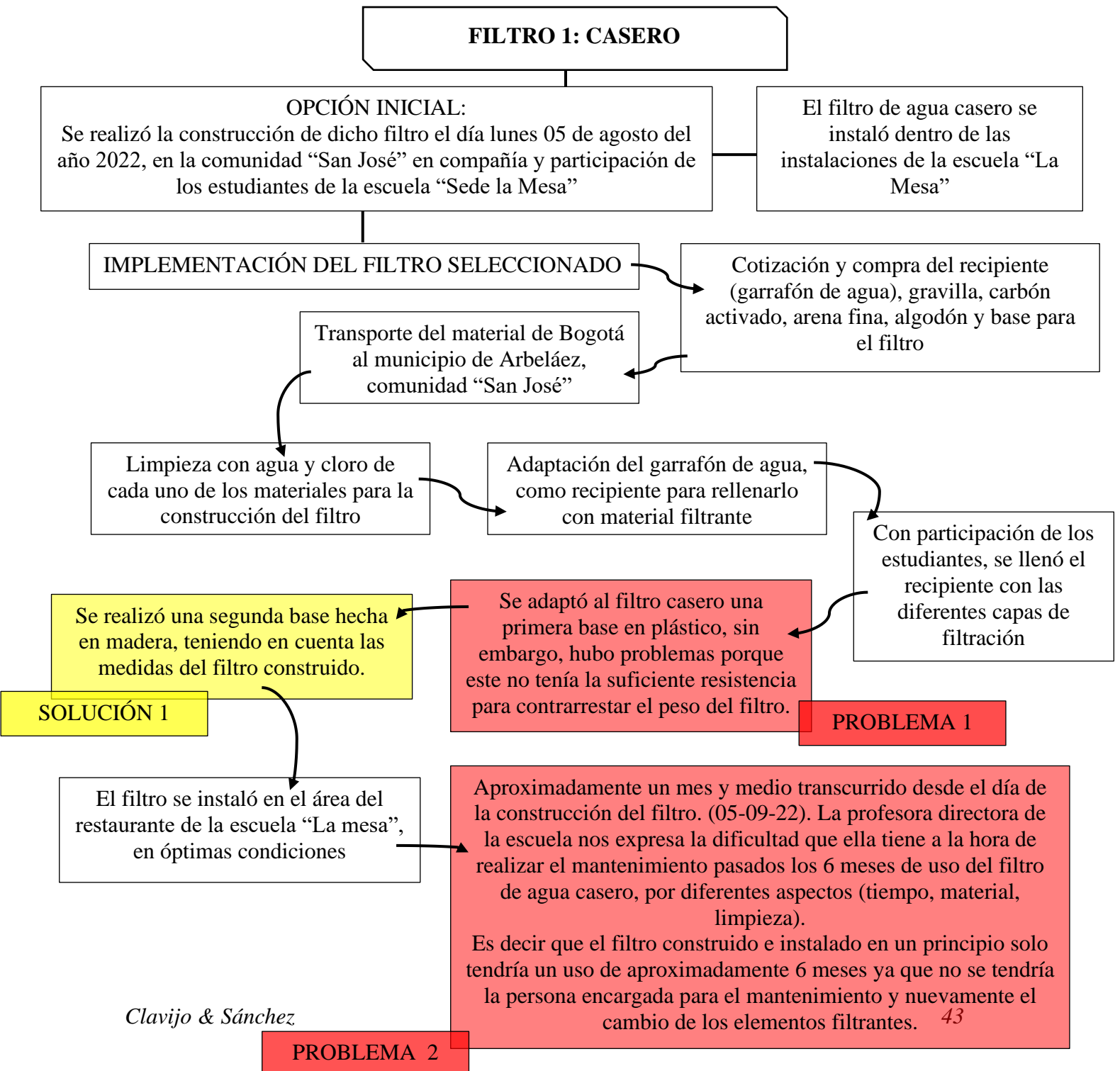


Ver anexo 6 (imágenes del proceso y actividades desarrolladas por los estudiantes)



Imagen 20 y 21 evidencias de implementación fase III, autoría propia (2022)

4.12 PRESENTACIÓN DEL PRIMER FILTRO. MAPA CONCEPTUAL 2



Esquema 6, Presentación del primero filtro, autoría propia (2023)

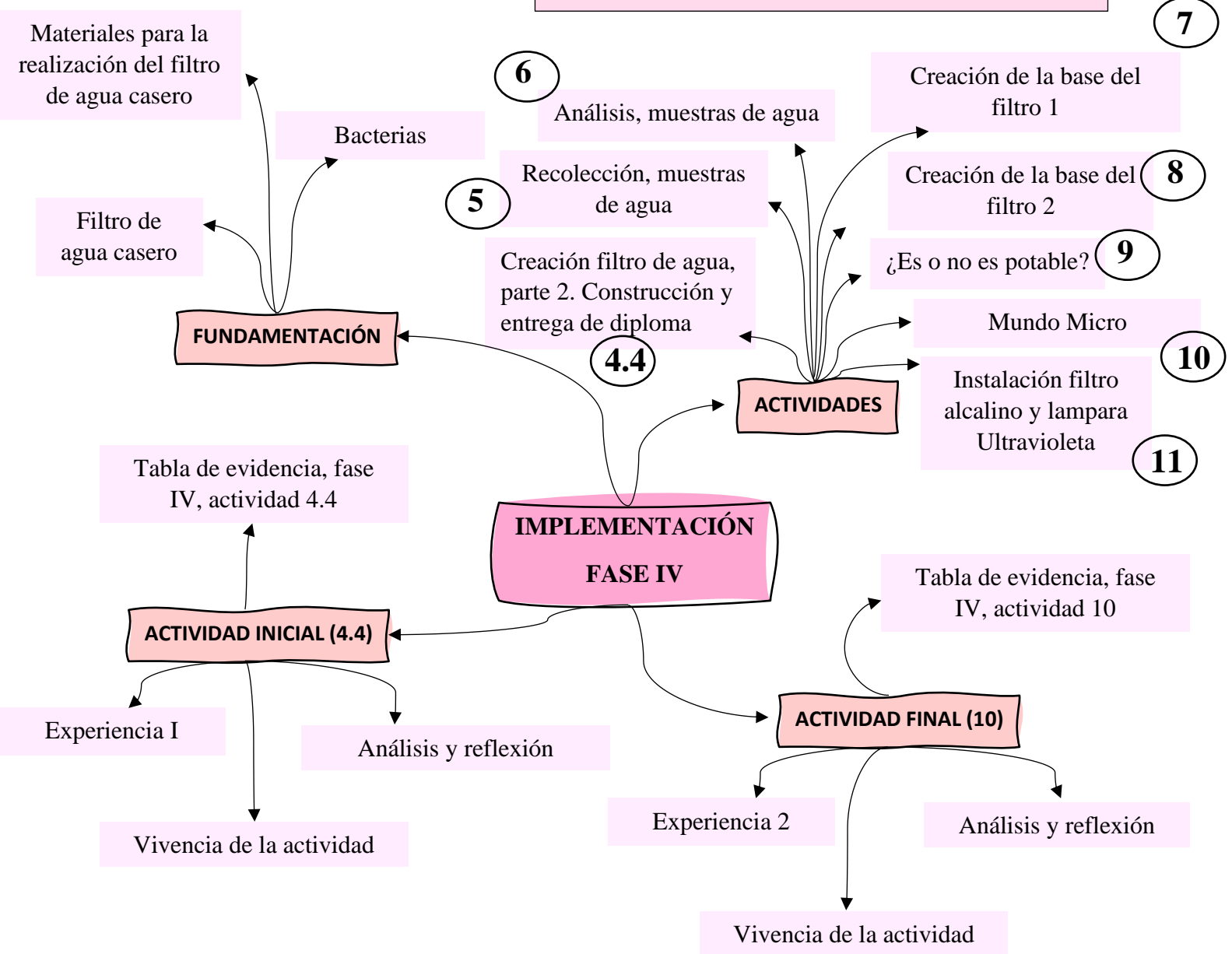
**VER ANEXO 1.** Donde se encuentra información del filtro 1 (materiales, costos, esquemas, paso a paso de la construcción, funcionamiento y mantenimiento)

Ver anexo 6. Para observar las otras actividades de la fase III



**5.0 FASE IV**

**TABLA DE MATERIALES Y COSTOS, FASE IV**



Esquema 7, Implementación fase IV, autoría propia (2023)

## 5.1 FUNDAMENTACIÓN

### 5.1.1 FILTRO DE AGUA CASERO

El consumo del agua purificada con un filtro de agua casero está recomendado para niños y mujeres embarazadas. Este tipo de filtro casero es el más sencillo de construir y utilizarlo en casa, escuela, empresa; incluso estando en veredas y/o lugares donde el agua no es potable, este sistema es confiable para la salud de cada ser humano, debido al proceso de saneamiento que estos siguen a la hora de convertir el agua no potable en potable; los estándares más importantes a la hora de la purificación son los siguientes: (*Fundación Aquae, 2017*)

Desaparece la necesidad de utilizar cloro para la eliminación de virus, parásitos y bacterias; da un sabor más agradable al agua, ya que este sistema elimina el cloro y los microorganismos bacterianos; elimina pesticidas y metales pesados; contribuye a disminuir el riesgo de desarrollar patologías, infecciones o enfermedades derivadas de la ingesta de agua, es decir, aumenta la seguridad y disminuye el riesgo de padecer enfermedades o infecciones por la ingesta de agua contaminada. Por ejemplo, eliminan por completo el riesgo de padecer enfermedades gastrointestinales a causa de agua en mal estado. Gran parte de las enfermedades gastrointestinales de deben al consumo de agua contaminada. (*Fundación Aquae, 2017*)

Una forma de reducir los impactos que puede originar la industria para obtener el agua potable (cloración, filtración, exposición a la luz ultravioleta y ozonificación) es la construcción de un filtro de agua casero. Este tipo de filtro casero propagan el proceso natural que sucede en los manantiales donde se evidencia que el agua emana de forma limpia gracias a una acción mecánica de algunas sustancias presentes en el suelo.

El funcionamiento de este sistema consiste en el ingreso de agua desde la parte superior del recipiente, la cual, va descendiendo por las diferentes capas de materiales que se utiliza para este filtro y termina libre de impurezas en la parte inferior, es decir, al terminar su recorrido pasando por los diferentes niveles. (*Amarilo, 2020*)

Los efectos que tienen los materiales que componen un filtro de agua casero explican su uso, por ejemplo:

- El algodón retiene elementos sólidos
- Las piedras grandes y pequeñas captura partículas en los poros
- La grava fina captura partículas más diminutas
- El carbón activado atrapa las impurezas del agua (metales pesados, solventes, pesticidas, residuos industriales y otros productos químicos, además, elimina el olor y sabor de componentes sintéticos)
- La arena detiene el paso de materia orgánica fina. (*Amarilo, 2020*)

Este tipo de filtro usa la acción mecánica de estos materiales para eliminar las impurezas que posee el agua y junto con el carbón y microorganismos benignos, es posible también eliminar patógenos perjudiciales para nuestra salud, como *Vibrio cholerae*, bacteria causante del cólera. Al pasar por estos materiales, si se hace correctamente, el agua se va deshaciendo de sus impurezas, saliendo al final limpia y apta para el consumo. (*Sánchez, J. 2021*)

### 5.1.2 MATERIALES PARA LA REALIZACIÓN DEL FILTRO DE AGUA CASERO:

- Recipiente grande de plástico.
- Grava
- Arena fina
- Carbón activado
- Piedras de pequeño y mediano tamaño, tipo canto rodado
- Algodón natural

## 5.2 ACTIVIDADES FASE IV

4.4. Creación, filtro de agua, en compañía de los estudiantes, parte 2 (entrega de diploma a estudiantes por participación de talleres)

5. Recolección, muestras de agua

6. Análisis muestras de agua

7. Creación base del filtro

8. Creación base del filtro dos

9. ¿Es o no es potable?

10. Mundo micro

11. Instalación filtro alcalino y lampara ultravioleta

En la última fase de la implementación, se dio continuidad al proceso de creación del filtro de agua, teniendo en cuenta que en una actividad anterior se realizó un prototipo con un recipiente de tamaño aproximado a una botella 1.5 litros, lo cual cumple unas características aceptables y pensado en que la cantidad de los materiales necesarios sean de fácil acceso para los estudiantes y tener seguridad que sea de fácil elaboración, con la finalidad de que los estudiantes lo repliquen en sus casas.


En la presente fase surgieron una serie de problemas relacionados a la estructura y composición del filtro. Semanas después de la creación del filtro casero, debido a su gran tamaño y a su peso, la base que se realizó inicialmente no pudo soportar el peso del filtro y se desplomó, de tal manera que fue necesario volver a realizar el mismo filtro y una nueva base que sostuviera el peso de este.

Al pasar de tres meses fue necesario volver a la comunidad, dado que el filtro casero no tenía practicidad a la hora de realizar un buen mantenimiento, ya que la única persona que puede realizar el mantenimiento del filtro es una mujer mayor. Por tal motivo fue necesario pensar en una nueva alternativa que fuera eficiente, practica y cumpliera con el propósito de la implantación, de tal forma se compró un filtro alcalino que constaba de los mismos insumos que poseía el filtro casero, pero mucho más practico en su mantenimiento y tamaño. En consecuencia, a las correcciones del filtro implementado se realizó una última visita y de paso se realizó la incorporación de nuevas actividades que resultaron ser bastante necesarias para la culminación del proyecto, estas actividades consisten en comprender que hay microorganismos los cuales no se pueden visualizar con los sentidos simplemente, sino que es necesario utilizar diferentes implementos para lograr evidenciarlos. También se realizó una última actividad la cual tenía como énfasis que los estudiantes mediante imágenes impresas de diferentes microorganismos, se lograra dar una caracterización a las bacterias más comunes en aguas contaminadas.

Como se mencionó anteriormente, se presenta en el cuerpo del presente trabajo la sistematización de dos actividades, la sistematización de las otras 6 actividades de esta cuarta fase se presenta en los anexos para quienes desean hacer un detallado seguimiento de la propuesta.



**5.3 EXPERIENCIA 1**

Fase 4 (Creación del filtro de agua)				
Actividad # 4.4: Creación del filtro de agua en compañía de los estudiantes				
Total, de estudiantes: 16	Edad de los estudiantes: Entre los 4 y 12 años	Fecha: viernes, 5 de agosto del 2022	Hora: 10:00 am	Lugar: Institución Kirpalamar, escuela sede "La mesa"
Objetivo:	1. Realizar una retroalimentación de las actividades realizadas, que estén en función a la creación del filtro. 2. Generar preguntas por parte de los estudiantes hacia los docentes sobre la creación del filtro. 3. Con ayuda de los estudiantes se busca promover la participación de los estudiantes para la replicación del filtro en cada uno de sus hogares.			Recursos: Algodón, piedras pequeñas, piedras grandes, grava, carbón activado, arena fina.  Tiempo estimado: 1 hora
Desarrollo:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se da un saludo y una presentación de la actividad que se va a trabajar por parte de los docentes (David &amp; Paula), a continuación, cada estudiante se presenta.</li> <li>• Se busca un lugar adecuado en las instalaciones para realizar la actividad con los estudiantes. Por lo que se decide realizarla en el área de almuerzo.</li> <li>• Se pide a los estudiantes salir a las diferentes instalaciones de la escuela para buscar piedras de diferentes tamaños, siendo claros en establecer un tamaño menor o similar a una canica.</li> <li>• Se procede a realizar la limpieza de las piedras recogidas y la grava para una buena asepsia a la hora de la creación del filtro casero.</li> <li>• se organiza a los estudiantes en el restaurante de la escuela, para que se pueda ver el proceso de creación del filtro.</li> <li>• Los estudiantes con ayuda de los docentes en formación colocan las diferentes capas que conforman al filtro.</li> <li>• Después de la creación del filtro, se realizan preguntas a los estudiantes de la creación del filtro con el fin de la replicación del filtro en sus casas.</li> </ul>			
Preguntas dadas a los estudiantes:	- ¿Por qué la creación del filtro es importante? - ¿Qué es filtrar? - ¿Por qué es necesario el algodón? - ¿Por qué es necesario las piedras y grava? - ¿Por qué es necesario que el filtro tenga capas? - ¿Cómo se supone que saldrá el agua después del filtro?			
			<p><i>Imagen 22 implementos para creación filtro de agua, autoría propia (2022)</i></p>	

## 5.4 VIVENCIA DE LA ACTIVIDAD

### Actividad # 4.4: Creación del filtro de agua en compañía de los estudiantes y entrega de reconocimientos

#### *¿Por qué la creación del filtro es importante?*

- **Lizeth:** Es importante para que no nos de dolor de estómago.
- **Ángel:** Las capas del filtro retienen todas las impurezas.
- **Emily:** Es importante, porque nos ayuda a limpiar el agua.
- **José:** Es importante para que el agua salga limpia.

#### *¿Qué es filtrar?*

- **Ángel:** No dejar pasar las bacterias
- **Sofía:** Limpiar el agua
- **Sharith:** No dejar que pase la mugre y la suciedad

#### *¿Por qué es necesario que el filtro tenga capas?*

- **Lizeth:** Cada capa del filtro cumple una función especial
- **Gael:** Las primeras capas del filtro no dejan pasar la mugre grande y las pequeñas la mugre pequeña
- **Damián:** El algodón como es como la tela no deja pasar la tierra y las cosas pequeñas

#### *¿Cómo se supone que saldrá el agua después del filtro?*

- **Emily:** Limpia
- **Samuel:** El agua sale sin mugre
- **Gael:** El agua tiene que salir sin suciedad y clarita

## 5.5 ANÁLISIS Y REFLEXIÓN

Los estudiantes reconocen que en su entorno pueden encontrar los recursos suficientes para la realización del filtro, ya que uno de los principales intereses es, que el filtro sea de fácil construcción y de fácil acceso a los recursos necesarios.

Uno de los momentos donde se pudo comprobar lo que habían comprendido los estudiantes durante la actividad de creación del filtro casero, fue cuando una estudiante llegó después de las

indicaciones para la creación del filtro, los estudiantes que estuvieron presentes en la actividad, dieron una contextualización y explicación a su compañera de acuerdo con lo que tenía anotado en el cuaderno y lo que lograron retener en su memoria, por lo cual se le explico el paso a paso de la creación del filtro, de tal forma que se logró observar que los estudiantes luego de los apuntes ya tenían el conocimiento suficiente para realizar una réplica del filtro en sus casas.

Para lograr comprender el pensamiento y el razonamiento que tienen los estudiantes con respecto a la purificación y alojamiento de microorganismos en el agua que se consume se realiza las preguntas de la actividad. De acuerdo con las respuestas de la primera pregunta ***¿Por qué la creación del filtro es importante?***, se logra inferir que; los niños comprenden que el agua contaminada es perjudicial para la salud, y se tiene que incurrir a alternativas para lograr mejorar las condiciones de sanidad del agua. Una de las alternativas más frecuentes en los hogares de los estudiantes es hervir el agua, ya que se asume que el aumento de temperatura permite una eliminación total de los microorganismos que el agua del acueducto contiene. De tal manera que una de las alternativas es construir un artefacto, en este caso el filtro de agua que de acuerdo con actividades realizadas en el proceso de implementación y con respecto a la experiencia que ya cada uno de los estudiantes tenía previamente, permiten comprender el filtro de agua casero como una alternativa de purificación anexando al proceso de aumento de temperatura al agua y radiación de rayos ultravioleta para conseguir una mayor eliminación de microorganismos

Con respecto a la segunda pregunta ***¿Qué es filtrar?*** Los estudiantes comprenden que el proceso de filtrado retiene diferentes componentes con un volumen mayor a su material retenedor o filtrante, también se puede deducir en las respuestas de los estudiantes, que el proceso de filtrar hace referencia a dejar pasar el agua y retener las impurezas que esta misma pueda contener, lo cual es semejante a. (Sánchez, J. 2021) cuando afirma que el funcionamiento del filtro “usa la acción mecánica de estos materiales para eliminar las impurezas que posee el agua”

En la tercera pregunta ***¿Por qué es necesario que el filtro tenga capas?*** los estudiantes, de acuerdo con las actividades de la implementación y a las experiencias que tienen previamente logran comprender qué; las capas del filtro de acuerdo con su capacidad filtrante, logran retener diferentes componentes debido a su tamaño, por tal motivo cumplen una acción específica para lograr retener las impurezas y los agentes contaminantes que causan enfermedades en la salud humana, la respuesta de los estudiantes, están en relación a la clasificación de (Amarilo, 2020) de

tal manera que dice que “a Los efectos que tienen los materiales que componen un filtro de agua casero explican su uso”, por ejemplo: El algodón retiene elementos sólidos, las piedras grandes y pequeñas captura partículas en los poros, la grava fina captura partículas más diminutas, el carbón activado atrapa las impurezas del agua (metales pesados, solventes, pesticidas, residuos industriales y otros productos químicos, además, elimina el olor y sabor de componentes sintéticos), la arena detiene el paso de materia orgánica fina. (Amarilo, 2020)

#### 5.6 EVIDENCIA FOTOGRÁFICA. FASE IV, ACTIVIDAD 4.4



Ver anexo 7 (imágenes del proceso y actividades desarrolladas por los estudiantes)



Imagen 23,24,25 y 26 evidencias de implementación fase IV, autoría propia (2022)

#### 5.7 FUNDAMENTACIÓN


<b>5.7.1.1 BACTERIAS HABITUALES EN EL AGUA</b>
<b>BACTERIAS</b>
<p>Como sucede en el caso de los alimentos, las bacterias en el agua, así como otros microorganismos, incluyendo los que nos pueden resultar dañinos, son más habituales de lo que pensamos, por lo que los ingerimos sin saberlo.</p> <p>Los <b>efectos en la salud</b> pueden ir desde gastroenteritis leve hasta diarrea severa y en ocasiones graves, y en algunos casos mortales, disentería, hepatitis y fiebre tifoidea, aunque en pequeñas cantidades nos resultan inocuos, o a veces, como mucho, podemos notar cierto malestar temporal que habitualmente ni siquiera llegamos a relacionar con esta ingesta.</p>
<p>Los colectivos a los que suele afectar una bacteria dañina en el agua son aquellos con las defensas más comprometidas, como ancianos, niños, mujeres embarazadas, etc.. (Aconsa, 2021)</p> <p>La fuente de contaminación más habitual de las aguas son los <b>excrementos humanos y animales infectados</b>, como ocurrió en el caso de Arinsal, aunque también pueden ser fuente de transmisión otras fuentes y vías de exposición, como el agua misma o el suelo, que pueden ser caldo de cultivo de bacterias como la <i>Legionella</i>, <i>Burkholderia pseudomallei</i> y micobacterias atípicas. (Aconsa, 2021)</p>
<b>ESCHERICHIA COLI</b>
<b>SÍNTOMAS Y MANIFESTACIONES CLÍNICAS</b>
<p><i>Escherichia coli</i> (también conocida como <i>E. coli</i>) es un ejemplo de bacteria que está presente en grandes cantidades en nuestro microbiota intestinal normal humana y la de los animales, donde en general no es dañina. Sin embargo, en otras partes del cuerpo, la <i>E. coli</i> puede causar náuseas, vómitos, dolor abdominal y diarrea, con cuadros clínicos graves, como infecciones del <b>tracto urinario, bacteriemia y meningitis</b>.</p> <p>Los síntomas suelen aparecer <b>entre uno y ocho días</b>.</p>
<b>FUENTE DE CONTAMINACIÓN</b>
<p>La transmisión de <i>E. coli</i> patógena a través del agua está comprobada en aguas recreativas y agua potable contaminada. Puede ocurrir, por ejemplo, que el suministro de agua potable esté contaminado porque se ha filtrado agua de lluvia que contenga excrementos de ganado.</p>
<b>MEDIDAS DE CONTROL</b>
<p>Debe procurarse la protección de los suministros de agua natural de los <b>desechos animales y humanos</b>, y dar el tratamiento adecuado y la protección al agua durante la distribución. Las pruebas convencionales para <i>E. coli</i> (o, alternativamente, bacterias coliformes termotolerantes) ofrecen un índice apropiado para los <b>serotipos enteropatógenos</b> en el agua de bebida.</p>
<b>CAMPYLOBACTER JEJUNI</b>
<b>SÍNTOMAS Y MANIFESTACIONES CLÍNICAS</b>
<p>Las bacterias <i>Campylobacter jejuni</i> en el agua pueden causar infecciones que tienen por síntomas <b>calambres, diarrea, fiebre y dolor abdominal</b>. Algunas manifestaciones clínicas de las infecciones por <i>C. jejuni</i> en humanos incluyen artritis reactiva y meningitis, y suelen tener lugar sobre todo en <b>niños</b>.</p> <p>El período de incubación suele ser de <b>2 a 4 días</b>.</p>
<b>FUENTE DE CONTAMINACIÓN</b>

Las bacterias <i>Campylobacter</i> se encuentran en muchos entornos, especialmente los que frecuentan animales, y el agua es una fuente importante de transmisión. La presencia de patógenos en las aguas superficiales depende en gran medida de las <b>precipitaciones, la temperatura del agua y la presencia de aves acuáticas</b> (Aconsa, 2021).
<b>MEDIDAS DE CONTROL</b>
Debe procurarse la protección de los suministros de agua natural de los <b>desechos animales</b> (como las heces de aves) y <b>humanos</b> , y dar el tratamiento adecuado y la protección al agua durante la distribución.
<b>SHIGELLA</b>
La Shigella, formada por las especies <i>S. dysenteriae</i> , <i>S. flexneri</i> , <i>S. boydii</i> y <i>S. sonnei</i> puede causar cuadros clínicos de enfermedades intestinales, incluyendo la disentería bacilar. Los síntomas habituales al principio de la <i>shigelosis</i> son calambres abdominales, fiebre y diarrea acuosa.  El periodo de incubación de la shigelosis es de <b>entre 2 y 3 días</b> , y estos patógenos parecen estar mejor adaptados para causar enfermedades humanas que la mayoría de los demás patógenos bacterianos entéricos, como la E. coli o las bacterias de <i>Salmonella</i> o <i>Campylobacter</i> . (Aconsa, 2021).
<b>FUENTE DE CONTAMINACIÓN</b>
La bacteria se suele transmitir a través de aguas contaminadas por vía fecal-oral: su presencia en el agua potable suele indicar contaminación fecal humana reciente.
<b>MEDIDAS DE CONTROL</b>
Debe procurarse la protección de los suministros de agua natural de los desechos animales y humanos, y dar el tratamiento adecuado y la protección al agua durante la distribución.
<b>SALMONELLA</b>
<b>SÍNTOMAS Y MANIFESTACIONES CLÍNICAS</b>
La <i>salmonella</i> es un patógeno común que causa <b>escalofríos, fiebre, dolor de cabeza, diarrea y dolor</b> . Las manifestaciones clínicas más comunes son gastroenteritis, bacteriemia o septicemia, fiebre tifoidea/fiebre entérica (poco común en Europa pero que puede ser mortal) y estado de portador en personas con infecciones previas.  La <i>salmonella</i> se divide en <i>Salmonella enterica</i> o <i>Salmonella choleraesuis</i> , <i>Salmonella bongori</i> y <i>Salmonella typhi</i> , y contamina el agua y los alimentos y los síntomas se presentan entre uno y tres días después de consumirlos (Aconsa, 2021).
<b>FUENTE DE CONTAMINACIÓN</b>
Normalmente la salmonella se transmite al agua a través de la <b>contaminación fecal</b> de las descargas de aguas residuales, el ganado y los animales salvajes.
<b>FUENTE DE CONTAMINACIÓN</b>
Debe procurarse la protección de los suministros de agua natural de los desechos animales y humanos, y dar el tratamiento adecuado y la protección al agua durante la <b>distribución</b> (Aconsa, 2021).
<b>LEGIONELLA PNEUMOPHILA</b>

<b>SÍNTOMAS Y MANIFESTACIONES CLÍNICAS</b>
<p>La <i>Legionella pneumophila</i> puede causar infecciones bacterianas leves como la <b>fiebre de Pontiac</b> o graves conocidas como enfermedad del <b>legionario</b>, una enfermedad neumónica que puede llegar a ser mortal. Algunos síntomas de la infección por legionarios son fiebre, dificultad para respirar, tos y dolores musculares. Esta enfermedad <b>afecta más a hombres que a mujeres</b>, mayoritariamente entre <b>40 y 70 años</b>. Los factores de riesgo que pueden agravar la enfermedad son el consumo de <b>tabaco</b> o abuso de <b>alcohol</b>, cáncer, diabetes, receptores de trasplantes, etc. En el caso de la fiebre de Pontiac, los <b>síntomas son similares a una gripe</b>: fiebre, dolor de cabeza, náuseas, vómitos, dolor muscular y tos. (Aconsa, 2021)</p> <p>Tiene un periodo de incubación de <b>3 a 6 días</b>.</p>
<b>FUENTE DE CONTAMINACIÓN</b>
<p>Las especies de <i>Legionella</i> no se transmiten, sino que son miembros del microbiota natural de muchos ambientes de agua dulce, como ríos y embalses, donde se encuentran en cantidades relativamente bajas. Sin embargo, prosperan en ciertos entornos acuáticos creados por los humanos, como los dispositivos de enfriamiento de agua (torres de enfriamiento y condensadores evaporativos) asociados con el aire, pero también sistemas de distribución de agua caliente y spas que proporcionen temperaturas (<b>25–50° C</b>) y condiciones adecuadas para su proliferación. En el caso del agua la transmisión es puntual, pero por su prevalencia debe considerarse siempre la posibilidad de su entrada en los sistemas de <b>agua potable</b>. Ahora bien, lo más habitual es inhalar aerosoles que contienen la bacteria (Aconsa, 2021).</p>
<b>MEDIDAS DE CONTROL</b>
<p>Los sistemas que se mantienen <b>limpios y fluidos</b> tienen menos probabilidades de experimentar un desarrollo excesivo de <i>Legionella</i> spp. También se debe tener cuidado de seleccionar <b>materiales</b> en los circuitos de la instalación que no apoyen el <b>crecimiento microbiano</b> y el desarrollo de biopelículas en las que se multiplica.</p> <p>En general, deben emplearse medidas de <b>análisis y control</b> (desinfección, control de temperatura) para reducir la probabilidad de supervivencia y multiplicación de la bacteria. (Aconsa, 2021)</p>

## 5.7 EXPERIENCIA 2

<b>Fase 4 (Creación del filtro de agua)</b>				
<b>Actividad # 10: Mundo micro</b>				
Total de estudiantes: 16	Edad de los estudiantes: Entre los 4 y 12 años	Fecha: viernes, 30 de septiembre del 2022	Hora: 7:00 am	Lugar: Institución Kirpalamar, escuela sede “La mesa”
Objetivo:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Realizar una retroalimentación de las actividades realizadas, que estén en función a la creación del filtro.</li> <li>2. Generar preguntas por parte de los estudiantes hacia los docentes sobre la creación del filtro.</li> <li>3. Con ayuda de los estudiantes se busca promover la participación de los estudiantes para la replicación del filtro en cada uno de sus hogares.</li> <li>4. Con ayuda de imágenes alusivas a bacterias logren comprender las diferentes formas y características de las bacterias más comunes en el agua contaminada.</li> </ol>			<p>Recursos: muestras de agua contaminadas, microscopio con sus implementos, lampara de luz ultravioleta, imágenes alusivas a bacterias.</p> <p>Tiempo estimado: 2 hora</p>
Desarrollo:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se da un saludo y una presentación de la actividad que se va a trabajar por parte de los docentes (David &amp; Paula), a continuación, cada estudiante se presenta.</li> <li>• Se busca un lugar adecuado en las instalaciones para realizar la actividad con los</li> </ul>			

	<p>estudiantes.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Para las muestras de agua, se buscan lugares donde se encuentre agua estancada con el fin de observar en el microscopio una mayor diversidad de microorganismos.</li> <li>• Para poder notar la experiencia de cada estudiante, se llama uno por uno y se pide que relate todo lo que nota.</li> <li>• Después de que cada uno de los estudiantes paso al microscopio a visualizar las muestras de agua, se realiza una retroalimentación de experiencia entre todos los estudiantes.</li> <li>• Con fotocopias de imagenes alusivas a las bacterias vistas en el microscopio y más propensas en aguas contaminadas, los estudiantes realizan una exposición de las características de las bacterias que le ha correspondido a cada estudiante.</li> <li>• Con una lampara de luz ultravioleta, se buscan lugares de concentración de microorganismos, para que los estudiantes puedan ver que es necesario de diferentes instrumentos para poder detectar las bacterias.</li> <li>• Nuevamente se realiza una contextualización de experiencias entre los estudiantes.</li> </ul>
<p>Preguntas dadas a los estudiantes:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Qué crees que es, lo que se ve en el microscopio?</li> <li>- ¿Qué forma tiene lo que ves en el microscopio?</li> <li>- ¿Dónde crees que habitan las bacterias?</li> <li>- ¿Cómo podemos eliminar esas bacterias?</li> <li>- ¿Qué pasa si consumimos agua con estos microorganismos?</li> <li>- ¿Qué paso cuando se acerca la luz ultravioleta a lugares sucios?</li> </ul>
	<p><i>Imagen 27 actividad con el microscopio, autoría propia (2022)</i></p>

## 5.8 VIVENCIA DE LA ACTIVIDAD

### Actividad # 10: Mundo micro

#### *¿Qué es un microscopio?*

- **Edward:** No sé qué es
- **Sofia:** Es un aparato para ver cosas pequeñas
- **Sergio:** Es un instrumento que nos ayuda a ver gérmenes y virus
- **José:** Es una cosa que nos ayuda a ver los gérmenes, que hay en las manos, en las hojas y en la lluvia y son muy pequeñitos.
- **Damián:** Es un aparato que nos ayuda a ver enfermedades
- **Emily:** Es como una lupa que nos ayuda a ver bichitos

#### *¿Qué crees que es, lo que se ve en el microscopio?*

- **Sofia:** Se ven unos punticos blancos
- **Edward:** Se ven como gérmenes, se ven babosos y tienen una forma circular
- **Lizeth:** Se ven partículas muy pequeñas
- **José:** Se ven gérmenes



- **Ángel:** Se ven punticos negros, redondos
- **Damián:** Se ve suciedad y microbios

*¿Qué forma tiene lo que ves en el microscopio?*

- **Sofía:** Son como redonditos y pequeñitos.
- **José:** Son pequeñas y alargadas.
- **Luisa:** Son redondos y pequeñitos.
- **Damián:** Son delgados, redondos y hay unos que están pegados.

*¿Dónde crees que habitan las bacterias?*

- **Gael:** En el baño y debajo de las uñas.
- **Edward:** En el agua, en las plantas y en las uñas.
- **Sharith:** en el baño y en las manos.
- **Salomé:** Hay muchas bacterias en las llaves y en el agua sucia.

*¿Qué pasa si consumimos agua con estos microorganismos?*

- **Danilo:** Si se consume agua sucia, da dolor de estómago y da vomito.
- **Isabela:** nos va a doler el estómago y nos ponemos enfermos.
- **Daniela:** si el agua está muy sucia nos podemos morir.

## 5.9 ANÁLISIS Y REFLEXIÓN

En la anterior se buscó que los estudiantes comprendieran que hay un mundo micro que no se puede percibir con el sentido de la vista, y es necesaria la ayuda de ciertos artefactos que permiten tener una interacción con estos microorganismos, en el caso de la actividad “**Mundo micro**”, se utilizó un microscopio para lograr que los estudiantes tuvieran un acercamiento con las bacterias y diferentes microorganismos, se tomó una muestra de agua de los sanitarios de la escuela, con el propósito de poder encontrar con facilidad diversidad de bacterias que coexistieran en el entorno.

Después de que cada estudiante, con el microscopio visualizara la muestra de agua, se realizó una serie de preguntas para lograr tener un acercamiento a la experiencia obtenida.

En la primera pregunta *¿Que es un microscopio?* se logró inferir que los estudiantes en algún momento de su vida, lograron tener un acercamiento o incluso interacción con un microscopio, dando ejemplos de una aproximación a lo que se podía ver o presenciar utilizando el instrumento, sin embargo respuestas de los estudiantes con edad menor, era negativa a la pregunta, ya que respondieron que no sabían que era el artefacto que tenían en frente, de tal manera que se

da una explicación de que era y para que servía.

En la segunda pregunta *¿Qué crees que es, lo que se ve en el microscopio?* La pregunta tiene el interés de poder comprender como los estudiantes logran caracterizar lo que se veía con algún ser parecido en su experiencia de vida, lo cual, muchos de los estudiantes lo relacionaron con puntos blancos, negros y con una apariencia alargada, con el pensamiento en común que son muy pequeños, y los estudiante más grandes se referían a estos puntos como bacterias o gérmenes lo cual, todos los estudiantes relacionaron estos puntos como un agente maligno y que vive en lugares de suciedad lo cual se pudo intuir, que estas respuestas es dada posiblemente a la televisión, donde muchas propagandas de productos de aseo, relacionan y caracterizan estos puntos blancos como bacterias o gérmenes.

Los estudiantes logran comprender que los microorganismos vistos bajo el microscopio son provenientes de agua contaminada, de tal forma, que saben que el consumo de aguas contaminadas la posibilidad que compartan la existencia de microorganismos semejantes es muy alta, de antemano comprenden que el consumo de estos microorganismos puede generar enfermedades diarreicas, vomito, entre otras, tal como lo afirma (Aconsa, 2021) Los **efectos en la salud** pueden ir desde gastroenteritis leve hasta diarrea severa y en ocasiones graves, y en algunos casos mortales, disentería, hepatitis y fiebre tifoidea, aunque en pequeñas cantidades nos resultan inocuos, o a veces, como mucho, podemos notar cierto malestar temporal que habitualmente ni siquiera llegamos a relacionar con esta ingesta. Los colectivos a los que suele afectar una bacteria dañina en el agua son aquellos con las defensas más comprometidas, como ancianos, niños, mujeres embarazadas, etc.

#### 5.10 EVIDENCIA FOTOGRÁFICA. FASE IV, ACTIVIDAD 10



Ver anexo 7 (imágenes del proceso y actividades desarrolladas por los estudiantes)



Imagen 28 y 29 evidencias de implementación fase IV, autoría propia (2022)



Ver anexo 7. Para observar las otras actividades de la fase IV

#### TABLA DE MATERIALES Y COSTOS DEL PROYECTO

## CAPITULO III

### RESULTADOS Y CONCLUSIONES

#### 1.0 INTRODUCCIÓN

En el siguiente capítulo se establecen las normativas y datos necesarios que determinan los estándares de potabilidad en el agua y posteriormente una reflexión de los resultados obtenidos durante la implementación. En los estándares establecidos para la potabilidad y sanidad de agua se tiene en cuenta los siguientes análisis de laboratorio; alcalinidad total, gas carbónico libre, cloruros, dureza total, ph, color, turbidez, color, temperatura, fluoruros, los anteriores análisis, fueron realizados a muestras de agua tomadas en la institución, y se realizaron pruebas a los dos filtros implementados, por lo cual, permite comprender la eficacia de cada filtro en la eliminación de agentes contaminantes e impurezas.

También en el presente capítulo se exponen las características fisicoquímicas necesarias para determinar que las condiciones del agua son potables, características como; dureza total, PH, color, turbidez, temperatura, también el análisis de presencia de microorganismos perjudiciales y causantes de enfermedades gastrointestinales diarreicas.

Al finalizar el capítulo, se evidencian los análisis y las reflexiones de las actividades realizadas durante la implementación en la escuela rural de Arbeláez, se pueden encontrar cada una de las 28 actividades implementadas durante las 4 fases, es posible encontrar el material fotográfico obtenido durante cada una de las actividades, apoyado de las preguntas y planeación de la implementación.

#### 2.0 FUNDAMENTACIÓN

##### 2.1 POTABILIDAD EN AGUAS

Para realizar un análisis de agua es importante comenzar por la detección y cuantificación de los microorganismos patogénicos que allí existen, lamentablemente los análisis y estudios que se realizan tienden a acarrear costos muy elevados y muchas veces no se obtienen los resultados esperados que confirmen la existencia de estos microorganismos.

La finalidad del estudio microbiológico es lograr establecer un acercamiento con la potabilidad del agua en estudio, es decir, ausencia de riesgo de ingerir algunos de estos microorganismos causantes de enfermedades que el agua pueda transportar. Estudios realizados por la Fundación Nacional de Salud, demuestra que muchos de estos microorganismos patógenos provienen de la contaminación de fuentes hídricas, contaminación de desechos fecales humano y animal.

Los microorganismos patogénicos incluyen virus, bacterias, protozoarios y helmintos (Valente, 2013).

##### 2.2 ENFERMEDADES VINCULADAS A FUENTES HÍDRICAS

ENFERMEDADES	AGENTES PATOLÓGICOS
<b>Origen bacteriano</b>	<i>Salmonella typhi</i>
<b>Fiebre tifoidea paratifoidea</b>	<i>Salmonella paratyphi A y B Shihella sp</i>
<b>Disentería bacilar</b>	<i>Vibrio cholerae</i>
<b>Cólera</b>	<i>Escherichia coli enterotoxina Campylobacter</i>
<b>Gastroenteritis agudas y Diarreas</b>	<i>Yerisina enterocolitica</i>
	<i>Salmonella sp</i>
	<i>Shigella sp</i>
<b>Origen viral</b>	<i>Virus de la Hepatitis A y E Poliomieltitis</i>
<b>Hepatitis A y E Poliomieltitis</b>	<i>Virus Norwalk rotavirus</i>
<b>Gastroenteritis aguda y crónica</b>	<i>Enterovirus</i>
	<i>Adenovirus</i>
<b>Origen parasitario</b>	<i>Entamoeba Histolytica</i>
<b>Disentería amebiana</b>	<i>Giardia lamblia</i>
<b>Gastroenteritis</b>	<i>Cryptosporidium</i>

Tabla de enfermedades vinculadas a fuentes hídricas contaminadas Tomado de (Valente, 2013).

P9

<p>Para poder determinar que el agua es potable, es importante no detectar ninguno de estos microorganismos patógenos ya que son indicadores de contaminación fecal en el reservorio hídrico. Las bacterias de referencia elegidas son las del grupo coliforme. El principal representante de ese grupo de bacterias es llamado <i>Escherichia coli</i>. (Valente, 2013).</p> <p>El grupo de bacterias anteriormente nombradas son indicadores de contaminación hídrica debido a los siguientes factores</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estas bacterias son originarias principalmente de esos animales y también son encontradas en excremento humano.</li> <li>• Su foco de densidad grupal está principalmente en el gradiente de contaminación fecal.</li> <li>• Es importante saber que estas bacterias tienden a sobrevivir mayor tiempo en el agua que las bacterias patogénicas intestinales, debido a que nutricionalmente son menos exigentes.</li> <li>• Estas bacterias son de fácil detección y cuantificación, el proceso de detección de estas bacterias tiende a ser económicamente viable, en los diferentes tipos hídricos.</li> </ul>
<p><b>2.3 ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO DEL AGUA</b></p>
<p><b>2.3.1 ALCALINIDAD TOTAL</b></p>
<p>La alcalinidad total del agua es designada por diferentes formas de alcalinidad existente, es dada a la concentración de hidróxidos, la alcalinidad por tanto representa la habilidad del agua para neutralizar a los ácidos. La alcalinidad también es una medida de la capacidad buffer del agua, que le permite mantener el pH ante el agregado de un ácido o una base. La alcalinidad de las aguas naturales se debe principalmente a la presencia de sales de ácidos débiles; en ambientes extremos también pueden contribuir las bases fuertes (por ejemplo, OH) (Sylvester Achio, 1992).</p>

La medida de la alcalinidad es de fundamental importancia para el proceso de tratamiento de agua, ya que es en función de su concentración que se establece la dosificación de los productos químicos utilizados (Valente, 2013).

En los procesos de tratamiento por lo regular, las aguas superficiales tienen una concentración de alcalinidad natural con una concentración suficiente para reaccionar con el sulfato de aluminio. Cuando se realiza los análisis de alcalinidad en las aguas y tienen una concentración muy alta es necesario acidificar el agua para poder establecer los parámetros de alcalinidad suficiente para reaccionar con el sulfato de aluminio u otros productos que son utilizados para el tratamiento de aguas.

Por el contrario, cuando la alcalinidad del agua es baja es necesario aplicar una alcalinidad artificial que se establezca bajo los parámetros necesarios, este aumento de alcalinidad artificial se realiza por medio de la aplicación de cal hidratada o barrilla.

### 2.3.2 GAS CARBÓNICO LIBRE

El gas carbónico libre existe en aguas superficiales normalmente está en concentración menor que 10mg/l, mientras que las aguas subterráneas pueden existir en mayor concentración (Valente, 2013).

Se puede apreciar en la naturaleza que diferentes estructuras que se encuentran en contacto frecuente con el agua tienden a ser corroídas por esta, y es debido a el gas carbónico libre, mayormente este fenómeno es observado en estructuras como cimientos (tubos de fibrocemento). Dado a lo anterior es claro la razón del por qué su concentración debe ser conocida y controlada

### 2.3.3 CLORUROS

El ion cloruro es uno de los iones inorgánicos que se encuentra en mayor cantidad en aguas naturales, residuales y residuales tratadas, su presencia es necesaria en aguas potables. En aguas potables, el sabor tiende a ser salado y esto es debido a la concentración de cloruros. En algunas aguas conteniendo 25mg CL/L se puede detectar el sabor salado si el catión es sodio. Por otra parte, este puede estar ausente en aguas conteniendo hasta 1g cl/L cuando los cationes que predominan son calcio y magnesio (ROMO, 2001).

Al igual que en el caso del gas catiónico libre, un alto contenido de cloruros puede deteriorar estructuras de contenido metálico y a su vez evitar el crecimiento de plantas. Muchas de las aguas residuales son utilizadas para el riego de plantas en el área agrícola sin saber que tienen una concentración de cloruros elevadas y esto puede llegar a ser bastante perjudicial ya que deteriora en gran medida las condiciones del suelo.

### 2.3.4 DUREZA TOTAL

La dureza es el cálculo de la suma entre los iones de calcio y el magnesio en el agua, y se expresa como carbono de calcio.

Hay que tener en cuenta que la dureza de una concentración de agua puede ser temporal como permanente.

La dureza temporal, también llamada como dureza de carbonos, es producida por la presencia de bicarbonatos de calcio y magnesio. Ese tipo de dureza resiste a la acción de los jabones y genera incrustaciones. Se denomina temporal por que los bicarbonatos, por la acción del calor se descomponen en gas carbónico, agua y carbonatos insolubles que se precipitan (Valente, 2013).

La dureza permanente, también llamada dureza de no carbono, se debe a la presencia de sulfatos, cloruros y nitratos de calcio y magnesio, resiste también a la acción de los jabones, pero no genera incrustaciones ya que sus son muy solubles en el agua. No se descompone por la acción del calor (Valente, 2013).

### 2.3.5 PH

El pH permite determinar la acidez que tienen ciertas sustancias, entre ellas el agua. Por tanto, se define como la cantidad de iones que puede tener cierta sustancia.

La alcalinidad del pH es logarítmica con valores de 0 a 14. Un incremento de una unidad en la escala logarítmica equivale a una disminución diez veces mayor en la concentración de iones de hidrógeno, (Camacho, 2016)

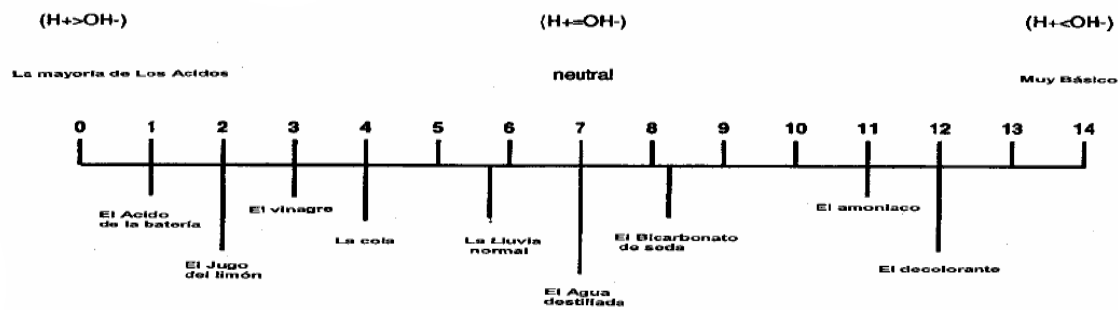


Diagrama 1 alcalinidad del pH de algunas sustancias comunes (Camacho, 2016)P1

#### 2.3.5.1 ¿POR QUÉ ES IMPORTANTE EL PH?

- Es necesario un margen de pH para la supervivencia y buen sostenimiento de los organismos acuáticos (metabolismo celular) ya que el pH permite las relaciones químicas que interactúan dentro de ellos.
- Mucha de la fauna que habita en el agua, sufre daños en el aumento de la acidez del agua, generando daños físicos en las agallas, esqueletos y aletas
- Debido a las alteraciones del pH se puede generar una toxicidad en el agua esto es debido a que se altera la concentración de la acidez de otras sustancias, como, por ejemplo:  
El aumento del pH tiene como consecuencia la conversión de amoníaco no tóxico a tóxico ya que este amoníaco debido a las altas cantidades de pH no alcanza a ser ionizado
- Al haber una disminución del Ph en el agua, puede aumentar la cantidad de mercurio soluble en el agua.

Teniendo en cuenta que el pH es la representación de concentración de iones de hidrógeno en el agua, se puede asumir que es muy importante esencialmente en los procesos de tratamiento. En la rutina de los laboratorios de las estaciones de tratamiento el es medido y ajustado de acuerdo con las necesidades, esto para mejorar el proceso de coagulación/floculación del agua y también el control de desinfección. El valor del pH varía de 0 a 14. Bajo 7 el agua es considerada ácida y sobre 7 el agua es considerada alcalina. El agua con pH 7 es neutra. (Valente, 2013).

### 2.3.6 COLOR

La determinación del color del agua es dada a la materia orgánica como lo son; residuos industriales altamente coloridos, metales como hierro manganeso, sustancias húmicas y taninos. El color del agua es uno de los factores que determinan un primer acercamiento a la potabilidad de esta, ya que el agua con un color elevado provoca rechazo por parte del consumidor dado a que posiblemente tuviera un acercamiento con los contaminantes anteriormente nombrados.

Los estándares de colorimetría para que el agua sea consumible bajo factores no conocidos es de máximo 15 (quince) uH como patrón organoléptico para consumo humano

### 2.3.7 TURBIDEZ

La turbidez del agua se debe a la presencia de materiales sólidos en suspensión, a su vez reducen su transparencia. Puede ser provocada también por presencia de algas, plancton, material orgánico y muchas otras sustancias como el cinc, hierro, manganeso y arena, resultantes del proceso natural de erosión o de desechos domésticos e industriales (Valente, 2013).

La turbidez tiene un factor muy importante a la hora del tratamiento de agua. El agua con turbidez elevada y también teniendo en cuenta los factores naturales de donde se encuentre, forman unas capas superficiales que permiten una decantación mucho más ágil en comparación cuando el contaminante que produce la turbidez del agua tiene un menor peso. Sin embargo, hay desventajas a la hora de desinfectar el agua, ya que se genera una capa protectora a los microorganismos en contacto directo con el desinfectante.

### 2.3.8 TEMPERATURA

La temperatura tiene que ver con el aumento del consumo de agua, con la fluorización, con la solubilidad e ionización de las sustancias coagulantes, con el cambio del pH con la desinfección, etc.

### 2.3.9 FLUORUROS

La principal razón de la aplicación del flúor al agua, con la finalidad del consumo humano es la prevención de caries dental, hoy en día la aplicación del flúor en fuentes hídricas es considerada un proceso normal a la hora de realizar el tratamiento de aguas, por lo que es considerado uno de los procesos necesarios para determinar la calidad del agua, por tal motivo es necesario establecer un control y que este bajo los estándares recomendados en las plantas de tratamiento.

Hay diferentes métodos para determinar el flúor en el agua. los tres métodos más utilizados son: el método *spadns*, el *scottsanichis* y el método de electrodo específico para iones fluoruros

## 2.4 ENSAYO DE COAGULACIÓN

El ensayo de coagulación es un proceso necesario en plantas de tratamiento de agua, es utilizado para determinar las dosificaciones de los químicos que son utilizados para el saneamiento del agua.

Para poder realizar este ensayo es necesario conocer previamente las siguientes características del agua bruta: color, turbidez, alcalinidad, pH y temperatura; además de parámetros hidráulicos de la estación de tratamiento, como: vaciamiento, tiempo de detección en el floculador, velocidad de sedimentación en el decantador etc.

Por tanto, en el ensayo es indispensable saber las condiciones del agua bruta, como, por ejemplo; color, turbidez, pH y alcalinidad total, ya que el principal objetivo de este estudio es la remoción del color y turbidez del agua, insertando una menor cantidad de coagulante.

## 3.0 RESULTADOS ANÁLISIS DE LAS MUESTRAS DE AGUA

Uno de los aspectos más importantes en las pruebas fisicoquímicas y biológicas del agua es el análisis microbiológico, ya que este es un punto en el cual, se determina la presencia o ausencia de ciertos microorganismos, dado que con la presencia de coliformes se puede comenzar con un diagnóstico para la determinación de la calidad del agua.

Un grupo muy importante que se evalúa a nivel de aguas naturales y de aguas procesadas se denomina el grupo de coliformes, que son; microorganismos que provienen de materias fecales y son indicadores de calidad, ya que su presencia indicaría contacto con materias fecales, y su ausencia indicaría que está libre de este tipo de microorganismos, la prueba que se llevó a cabo en uno de los frascos da una tonalidad transparente y el otro frasco, una tonalidad amarilla, es una prueba que se denomina, Aquacrop, los coliformes *Enterobacter cloacae*, son capaces de fermentar la glucosa. Son bacterias presentes en la flora intestinal de humanos y animales de sangre caliente en suelo y agua, los coliformes sirven como evidencia de contaminación orgánica, ambiental o fecal, existen regulaciones estrictas para la regulación de *Escherchia coli* o coliformes, en muestras de aguas o alimentos, esto se explica por la importancia de estos microorganismos la determinación de la seguridad de agua y alimentos, a nivel mundial el control de agua y alimentos, se hace la detección y numeración de *E. coli* y grupos coliformes. *E. coli* puede contaminar el agua potable, si el sistema de aguas es inadecuado o en periodos de altas precipitaciones, por lo tanto es esencial el control en la producción de agua, y artefactos de filtración como es uno de los propósitos del proyecto, para retener estos microorganismos y obtener agua potable. En 100 mililitros del agua de la muestra se disuelve una de las capsulas de Aquacrop, se procede a incubar a 37 °C de 18 a 24 horas, esta prueba resulta muy conveniente puesto que es muy frecuente y utilizada en zonas rurales ya que es diseñada para realizar análisis donde no se cuentan con instrumentos muy sofisticados de laboratorio, cabe resaltar que el análisis de la prueba después de introducir el químico que contiene la capsula, es de fácil determinación de coliformes, puesto que la muestra de agua, evoluciona una coloración amarilla o azul ,lo cual determina positivo para coliformes.

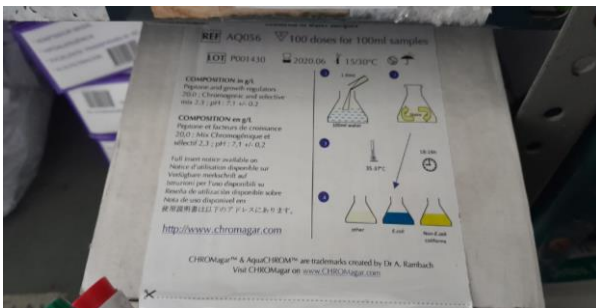


Imagen 1.5.1, análisis de agua, autoría propia (2023)



Imagen 1.5.2, análisis de agua, autoría propia (2023)



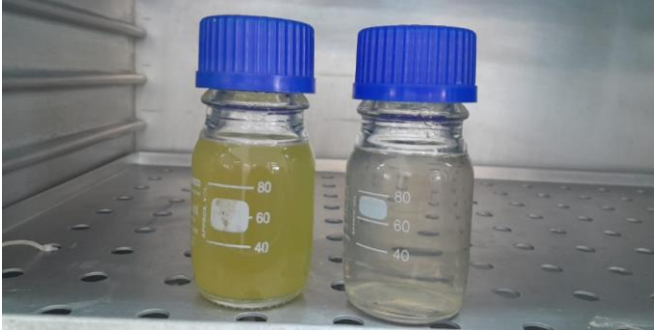


Imagen 1.5.3, análisis de agua, autoría propia (2023)



Imagen 1.5.4, análisis de agua, autoría propia (2023)

Ver anexo 7, actividad 5 y 6



#### 4.0 CONCLUSIONES GENERALES

1. El desarrollo de la primera parte del trabajo, que consistió en un estudio del contexto social y cultural del municipio y la vereda donde se localiza la escuela “La Mesa” permitió reconocer los problemas de la comunidad. Así mismo se logró evidenciar que la orientación metodológica de la Investigación – acción fue muy pertinente para el desarrollo del proyecto, pues gracias a ella se logró determinar los problemas sensibles en la comunidad y la construcción de soluciones que en general fueron elaboradas de acuerdo a las reflexiones de los participantes del proyecto en las aulas de la escuela.
2. En la realización de las actividades siguiendo el proceso, descrito en los capítulos II y III, -que inicia con el reconocimiento de los saberes y problemáticas de la comunidad en relación con la calidad del agua para su consumo, continuando con la aproximación a los conceptos de densidad y fluidos que desde el saber escolar se construyen y llegando a la construcción de un filtro-, es notoria la comprensión y aplicación adecuada de los conceptos científicos. Evidenciados también en el análisis de las respuestas a las preguntas planteadas en cada actividad y el mayor desenvolvimiento a la hora de relatar las experiencias realizadas en cada uno de los experimentos y actividades.

Así mismo fue posible constatar, por una parte, que los estudiantes hacen uso de sus experiencias y conocimientos previos para explicar los fenómenos propuestos en cada actividad y por otra parte, el proceso de incorporación de los nuevos conocimientos científicos (por

ejemplo densidad, peso, volumen) para dar nuevas explicaciones a los fenómenos que se estudian a través de experimentos en el aula.

3. Uno de los resultados más significativos y que produjo mayor satisfacción a los estudiantes y a la comunidad educativa de la escuela “La Mesa”, fue la construcción del filtro y la verificación que éste si era eficiente y útil para los fines que se propuso.

Reconociendo el valor fundamental del conocimiento científico que se construye en la escuela y el trabajo realizado por los maestros(as). El trabajo como se presentó en el capítulo III y en los anexos se realizó en un proceso donde el primer prototipo de filtro permitió a los estudiantes generar una concientización, comprensión y abordaje del problema del agua en su comunidad. Los estudiantes tuvieron un acercamiento a los conceptos físicos y químicos que se pueden visualizar, concepto tales como: purificación, filtración, densidad, fluidos, viscosidad y demás. Esto permitió generar un dialogo entre estudiantes y docentes de acuerdo con sus vivencias, experiencias, conocimientos, testimonios, etc. Al final de la construcción, los estudiantes tenían el conocimiento acerca de la construcción del filtro y en los posteriores días, construyeron en sus hogares su propio prototipo de filtro de agua casero, Es decir, su segundo prototipo ya que muchas personas en la comunidad no cuentan con un instrumento para potabilizar el agua, esta fue una de las alternativas eficientes de tratamiento de agua para consumo humano.

Como se indicó en la primera parte de este IV capítulo, se lleva a cabo el análisis de tres muestras de agua, las cuales corresponden al grifo de la cocina de la institución, el filtro alcalino y el filtro casero, cabe anotar que la recolección de las muestras fue en su totalidad en la institución educativa Kilpalamar – sede La Mesa las cuales dan como resultados:

**Muestra llave de agua, cocina:** Hay detección de E. Coli y coliformes en el agua, solidos totales, 80.6 partes por millón y ph, 4.09

**Muestra de agua filtro casero:** después del proceso de filtrado, exposición térmica y radiación de rayos ultravioleta se logró encontrar una ausencia de coliformes y

E. Coli, aumento de solidos totales 209 partes por millón y un aumento de ph 6.40 con respecto a la muestra de llave de la cocina

**Muestra de filtro alcalino:** la muestra del filtro alcalino se toma, teniendo en cuenta que el agua se encuentra en un estado de contaminación, ya que hacía aproximadamente dos meses no se le

realiza un debido mantenimiento y esto genera proliferación y crecimiento de microalgas, por lo cual se lleva a cabo el análisis, y se encuentra crecimiento de microorganismos debido a la falta de mantenimiento.

Con los datos anteriores, se encuentra que el filtro casero es efectivo para la purificación de agua, ya que genera una reducción de la acidez del agua y una desaparición de coliformes fecales y *E. coli*, contemplando un único efecto negativo a la hora de elevar los sólidos totales

4. Mediante diferentes talleres se logró un alto grado de sensibilidad de los estudiantes en relación con el problema de potabilizar el agua para su consumo. Hasta llegar, en un escalonamiento del material pedagógico propuesto, a la comprensión de la existencia de los diferentes microorganismos más comunes en aguas contaminadas y su presencia como posibles razones de enfermedades diarreicas en la comunidad.
5. En los capítulos II y III se presenta una sistematización organizada, del proceso llevado a cabo durante 2 meses en escuela rural Kilpalamar del municipio de Arbeláez. Este material permite que maestros rurales en análogas condiciones, encuentren una guía u orientación para realizar filtros de agua y desarrollar a través de este tipo de proyectos la enseñanza de múltiples temas del programa de ciencias naturales en educación básica, presentando el conocimiento científico como un conocimiento fundamental para la resolución de los problemas locales y contextualmente pertinente.

## BIBLIOGRAFÍA

- *Abi-IngeKids*. (2018, marzo 28). *¿Una masa líquida o sólida? IngeKids; Abi-IngeKids*. <https://www.ingekids.com/experimento-fluido-no-newtoniano-ninos-oobleck/>
- *Aconsa*. (12 de Marzo de 2021). *Aconsa* . Obtenido de *Aconsa* : <https://aconsa-lab.com/bacterias-en-el-agua/>
- *Actividad de filtración de agua para niños DIY*. (2021, marzo 9). *Generation Genius*. <https://www.generationgenius.com/es/activities/filtracion-de-agua-diy/>
- *Aucanreynoso*. (Imagui © 2012 - 2023). *Imagui*. Obtenido de <https://www.imagui.com/a/para-colorear-de-fenmenos-naturales-para-nios-de-preescolar-iMdXkrkny>
- *Agua potable al instante*. (2019, diciembre 22). *Revista Portal Inmobiliario*. <https://www.elportalinmobiliario.com.mx/articulos/agua-potable-al-instante>
- *Amarilo*. (2020, diciembre 17). *Cómo hacer un filtro de agua casero*. *Amarilo*. <https://amarilo.com.co/blog/en-casa/como-hacer-un-filtro-de-agua-casero-amarilo/>
- *Berdonces., J. L.* (2008). *La problemática del tratamiento del agua potable*. *Medicina naturista*, 2-Nº 2: 69-75, 69-75.
- *Blacio Ordoñez, D. A., Luis, J., & Perez, P* (2011). *FILTROS BIOLÓGICOS PARA LA POTABILIZACIÓN DEL AGUA, POSIBILIDADES DE USO DE FLA (FILTROS LENTOS DE ARENA) CON AGUA SUPERFICIAL DE NUESTRA REGIÓN. CUENCA ECUADOR: UNIVERSIDAD DE CUENCA, DE* <https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/751/1/ti878.pdf>
- *Buenfil, J.* (2 de 11 de 2009). *Manual para el filtro de bioarena*. *Manual De Capacitación Y Entrenamiento*. Obtenido de [http://www.sswm.info/sites/default/files/reference\\_attachments/BUENFIL La Jardinera que Filtra las Aguas-SPANISH.pdf](http://www.sswm.info/sites/default/files/reference_attachments/BUENFIL%20La%20Jardinera%20que%20Filtra%20las%20Aguas-SPANISH.pdf)
- *Canal educa*. (s.f.). *¡Actívate por el agua! Guía de actividades educativas sobre el agua*. Obtenido de (S/f). *Fundacioncanal.com*. Recuperado el 7 de septiembre de 2022, de

<https://www.fundacioncanal.com/canaleduca/wp-content/uploads/2020/02/activate-por-el-agua.pdf> [Imagen 3, 4, 5]



- CAWST (2011a): *Household Water Treatment and Safe Storage Fact Sheets Compilation. Fact Sheet Ceramic Candle Filter (p.24). and Ceramic Pot Filter (p.31).* Calgary, Alberta (Canada): Centre for Affordable Water and Sanitation Technology (CAWST) URL [Visita: 12.08.2018]


- Collins M.R., Taylor E., Fenstermacher J., and Spanos S.K., (1992). *Removing natural organic matter by conventional slow sand filtration.* Journal AWWA.

- Comedica. (2018, marzo 22). 5 JUEGOS TRADICIONALES PARA DESENCHUFADOS. COMEDICA IPS, Salud en todos los sentidos. <http://comedicaips.com/cali/2018/03/22/5-juegos-tradicionales-tradicionales-para-desenchufados/>

- *Cómo hacer un filtro de agua casero.* (2017, septiembre 26). Fundación Aquae. <https://www.fundacionaquae.org/wiki/consejos-filtro-casero-agua/>

- Crespo, C. (2020, septiembre 11). *Enseña a tu hijo cómo nace una planta germinando un frijol (poroto).* Portalfruticola.com. <https://www.portalfruticola.com/noticias/2020/09/11/ensena-a-tu-hijo-como-nace-una-planta-germinando-un-frijol-poroto/> [Imagen 2]

- *Cuentitis aguda.* (2 de diciembre de 2018). *Explicar la densidad a niños con experimentos sencillos + Vídeo* . Obtenido de <https://cuentitisaguda.com/explicar-la-densidad-a-ninos-con-experimentos-sencillos/> *Explicar la densidad a niños con experimentos sencillos + Vídeo* . (2018, diciembre 2).

- *Cuentitis aguda.* <https://cuentitisaguda.com/explicar-la-densidad-a-ninos-con-experimentos-sencillos/> Aguda, C. (2019, abril 3). *6 experimentos densidad para niños+ Un caso de detectives* . Ciencia para niños. <https://youtu.be/aLDDWfVHhvM> [Imagen 7, 8, 9, 10]

- *Cuento: La carrera de las gotas (Gran Prix H2O).* (s/f). calameo.com. Recuperado el 7 de septiembre de 2022, de <https://es.calameo.com/read/0028604004e15b1c74333>

- DAMSU. (8 de 10 de 2021). *Purificador de agua con luz ultravioleta: Todo lo que debes saber.* Obtenido de DAMSU: <https://www.damsu.com/naturaleza/purificador-de-agua-con-luz-ultravioleta/>

- Daniel Sebastián Picón Delgado, Ricardo González Millán. (2022). *Aguas grises. Universidad El Bosque*. <https://repositorio.unbosque.edu.co>
- *Desventajas de un filtro de agua casero vs un filtro purificador de marca*. (2019, agosto 29). *Rotoplas Blog*. <https://blog.rotoplas.com.pe/desventajas-de-un-filtro-de-agua-casero-vs-un-filtro-purificador-de-marca/>
- *Dibujo de un cubo lleno de agua - Edudiver.com*. (s/f). *Edudiver.com*. Recuperado el 7 de septiembre de 2022, de <https://www.edudiver.com/imprimibles/dibujos/cubo.php> [Imagen 8]
- *EcoExploratorio*. (©2020). *EcoExploratorio. Museo de ciencias de Puerto Rico*. Obtenido de *Ciclo del agua*: <https://ecoexploratorio.org/actividades-tiempo-y-clima/ciclo-del-agua/#:~:text=Lluvia%3A%20Precipitaci%C3%B3n%20de%20agua%20que,liquida%20debido%20a%20su%20enfriamiento>.
- *Engineer, S*. (21 de enero de 2021). *Filtro de agua casero*. Facebook, Perú. <https://web.facebook.com/SanitaryEngineer7>
- *EnriquePuerto*. (2021, octubre 21). *Un año después la “niña del pastel” logró soplar su velita de cumpleaños*. *La Verdad Noticias*. <https://laverdadnoticias.com/viral/Un-ano-despues-la-nina-del-pastel-logro-soplar-su-velita-de-cumpleanos-20211021-0091.html> [Imagen 9]
- *Experimento educativo: Fluido no newtoniano*. (2020, febrero 3). *Espaciociencia.com; TENDENZIAS*. <https://espaciociencia.com/experimento-educativo-fluido-no-newtoniano/> [Imagen 9]
- *Filtrashop*. (15 de 08 de 2022). *FiltraShop*. Obtenido de *Agua alcalina, sus beneficios y contraindicaciones*: <https://filtrashop.com/agua-alcalina-sus-beneficios-y-contraindicaciones/bebbia>. (03 de 05 de 2022). *bebbia*. *Rotoplas*. Obtenido de *Agua alcalina beneficios y contraindicaciones*: <https://bebbia.com/blog/agua-alcalina-beneficios-y-contraindicaciones/>

- *Filtrashop. (2020, octubre 6). Purificador UV para el agua ¿Qué es la ultravioleta y cómo funciona? Filtrashop. <https://filtrashop.com/que-es-un-purificador-uv-y-que-hace-en-el-agua/>*
- *Filtrashop. (21 de Junio de 2022). FiltraShop. HOGAR Y SALUD, TRATAMIENTO DE AGUA. Obtenido de Purificador UV para el agua ¿Qué es la ultravioleta y cómo funciona?: <https://filtrashop.com/que-es-un-purificador-uv-y-que-hace-en-el-agua/>*
- *Filtros alcalinos. (s/f). HidroExpertos. Recuperado el 10 de octubre de 2022, de <https://hidroexpertos.com/agua/filtros/alcalinos/>*
- *Filtro alcalino para osmosis inversa. (s/f). Falabella. Recuperado el 10 de octubre de 2022, de <https://sodimac.falabella.com/sodimac-cl/product/110227797/Filtro-alcalino-para-osmosis-inversa/110227801>*
- *Filtros de cerámica. (s/f). Sswm.info; seecon international gmbh. Recuperado el 7 de octubre de 2022, de <https://sswm.info/es/gass-perspective-es/tecnologias-de/tecnologias-de-abastecimiento-de-agua/manejo-seguro-en-el-hogar/filtros-de-cer%C3%A1mica>*
- *Fluidos, densidad y presión. (s/f). Openstax.org. Recuperado el 17 de septiembre de 2022, de <https://openstax.org/books/f%C3%ADsica-universitaria-volumen-1/pages/14-1-fluidos-densidad-y-presion>*
- *Filtro purificador de agua (alcalino). Obtenido de Tecnología del hogar. Tiendaoi: <https://www.tiendaoi.com/producto/filtro-purificador-de-agua-ceramica-alto-flujo/>*
- *Gestión, C. E. (Lavola – 2015). ¡Actívate por el agua! Canaleduca .*
- *Gestión de agua y saneamiento sostenible. Obtenido de Filtros de cerámica: <https://sswm.info/es/gass-perspective-es/tecnologias-de/tecnologias-de-abastecimiento-de-agua/manejo-seguro-en-el-hogar/filtros-de-cer%C3%A1mica>*
- *Grupo-EPM. (s.f.). Preguntas frecuentes sobre la calidad del agua en los sistemas operados por aguas regionales EPM S.A. E.S.P. Obtenido de Agua de occidente : <https://www.grupo-epm.com/site/portals/23/documentos/Boletines/ABC-%20Calidad%20de%20Agua.pdf>*

- Gualteros, L., & Chacon, A. (2015). *Estudio de la eficiencia de lechos filtrantes para la potabilización de agua proveniente de la quebrada la despensa en el municipio guaduas cundinamarca vereda la Yerbabuena*. Universidad de la Salle, 30-45 p.
- Guerrero, R. (2021, abril 20). *Filtros de agua: tipos, funciones y mantenimiento*. Buenazo.pe. <https://buenazo.pe/notas/2021/04/20/tipos-filtros-agua-hogar-352>
- Huaranga, Pizarro, Yapias, Idrogo (ed.). (2019). *Disinfection of water for human consumption through the use of a clay and colloidal silver filter in urban sector of lurigancho-chosica: Volumen 5 Número (2): 65-77* © Dirección de Investigación de Ingeniería Ambiental, Universidad Peruana Unión. Lima - Perú65 [https://revistas.upeu.edu.pe/index.php/ri\\_ctd/index](https://revistas.upeu.edu.pe/index.php/ri_ctd/index) ISSN 2410-843x (en línea)
- Izquierdo, I. (2017, junio 9). *Ventajas y desventajas de los filtros de agua*. Irima Fontanilla. <https://www.irimas.es/ventajas-desventajas-los-filtros-agua/>
- JAPAC. *Agua y salud para todos*. (24 de 08 de 2016). *Obtenido de Ventajas y desventajas de los aparatos purificadores de agua*: <https://japac.gob.mx/2016/08/24/ventajas-y-desventajas-de-los-purificadores-de-agua/>
- Laura, P. P. (n.d.). *Actividad: DENSIDAD (Flota o se Hunde)*. Blogspot.com. Retrieved May 5, 2023, from <https://mentamaschocolate.blogspot.com/2012/10/actividad-densidad-flota-o-se-hunde.html>
- Marco A. Bruni (seecon), D. S. (s.f.). *Tecnologías de agua y saneamiento*. *Obtenido de Filtración lenta de arena*: <https://sswm.info/es/gass-perspective-es/tecnologias-de-agua-y-saneamiento/tecnologias-de-abastecimiento-de-agua/filtraci%C3%B3n-lenta-de-arena>
- Martínez, L. M. (2017, noviembre 14). *Mitos y timos del agua: Filtros de ósmosis*. iAgua. <https://www.iagua.es/blogs/luis-martin-martinez/mitos-y-timos-agua-filtros-osmosis>
- Miyagi, J. H. (2020, noviembre 26). *Ventajas de tener un filtro de agua casero*. Ecofiltro México. <https://ecofiltro.mx/blogs/news/filtro-agua>
- Nave, M. O. (2023 de 01 de 19). *hyperphysics*. *Obtenido de hyperphysics*: <http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbasees/mass.html>



- Ósmosis Inversa. (2017, marzo 23). [aquatreatment.co. https://www.aquatreatment.co/osmosis-inversa/](https://www.aquatreatment.co/osmosis-inversa/)
- Palacios-Díaz, R., & Criado García-Legaz, A. M. (Eds.). (2, abril, 2016). *Explicaciones acerca de fenómenos relacionados con el volumen de líquido desplazado por un sólido en inmersión, con la densidad y con la flotación, en alumnado de Educación Secundaria Obligatoria: Vol. 13 num. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias.* [Imagen 8]
- Picón & González (2022). *Aguas grises.* Obtenido de Universidad El Bosque: <https://repositorio.unbosque.edu.co>
- Pin en DÍA DEL MEDIO AMBIENTE. (s/f). Pinterest. Recuperado el 5 de septiembre de -2022, de <https://www.pinterest.es/pin/458663543276464017/> [Imagen 1]
- Princesas, S. Y. (2020, agosto 5). *¿Es líquido ¿Es sólido? Es Oobleck. Sapos y Princesas.* <https://saposyprincesas.elmundo.es/ocio-en-casa/experimentos/como-hacer-oobleck/>
- *RECURSOS y ACTIVIDADES para Educación Infantil.* (s/f). Blogspot.com. Recuperado el 7 de septiembre de 2022, de <https://mentamaschocolate.blogspot.com/search/label/PROYECTO%3A%20Ciencia?m=0> [Imagen 8]
- *Revista de Investigación: Ciencia, Tecnología y Desarrollo (2019) Volumen 5 Número (2): 65-77 © Dirección de Investigación de Ingeniería Ambiental, Universidad Peruana Unión. Lima - Perú65* [https://revistas.upeu.edu.pe/index.php/ri\\_ctd/index](https://revistas.upeu.edu.pe/index.php/ri_ctd/index) ISSN 2410-843x (en línea)
- Rúa João Leonardo Fustaino, 3. D. (Brasil). *TECNAL . Obtenido de ¿Cuál es la importancia y cómo analizar la potabilidad del agua?:* [https://tecnal.com.br/es/blog/349\\_cual\\_es\\_la\\_importancia\\_y\\_como\\_analizar\\_la\\_potabilidad\\_de\\_l\\_agua](https://tecnal.com.br/es/blog/349_cual_es_la_importancia_y_como_analizar_la_potabilidad_de_l_agua)
- Sánchez, J. (03 de 05 de 2021). *Ecología verde.* Obtenido de *Cómo hacer un filtro de agua casero para beber:* <https://www.ecologiaverde.com/como-hacer-un-filtro-de-agua-casero-para-beber-1123.html>

- *Serviqualita, E. (2016, agosto 31). Densidad del agua. Serviqualita.es; Purificadores de agua y aire para la empresa y el hogar. <https://serviqualita.es/index.php/inicio/blog/item/150-densidad-del-agua>*
- *Surfer Rule. (2018, agosto 7). Lifestraw es la “pajita” que convierte el agua contaminada en potable. SURFER RULE • Más que surf, olas gigantes y tendencias. <https://www.surferrule.com/lifestraw-pajita-potabiliza-agua/>*
- *S.A., D. p. (© 2022). Filtración de agua. Obtenido de ACOUA TECNOLOGIA. Ingeniería en tratamiento de agua y procesos: <http://acquatecnologiaperu.com/works/filtracion-de-agua#>*
- *Vázquez, J. P. (© 2008-2023 ResearchGate GmbH. All rights reserved.). Densidad de siembra recomendable. Obtenido de [https://www.researchgate.net/figure/Figura-6-Densidad-de-siembra-recomendable\\_fig1\\_273755425](https://www.researchgate.net/figure/Figura-6-Densidad-de-siembra-recomendable_fig1_273755425)*
- *WaterStation. (24 de 09 de 2020). Obtenido de Ósmosis inversa: ventajas y desventajas: <https://waterstation.mx/agua-y-salud/osmosis-inversa-ventajas-y-desventajas/>*
- *Web, R. (2020, junio 26). Plata coloidal, usos y beneficios para apoyar tu sistema inmune. Rotoplas Centroamérica; Rotoplas. <https://rotoplascentroamerica.com/plata-coloidal-usos-y-beneficios-para-apoyar-tu-sistema-inmune/>*
- *WHO (2000): WHO guidelines for drinking water quality: training pack – Session 12, Water Treatment. Geneva (Switzerland): World Health Organization (WHO), pp. 216-234. URL [Visita: 22.08.2018]*
- *Wikipedia contributors. (s/f). Ósmosis inversa. Wikipedia, The Free Encyclopedia. [https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=%C3%93smosis\\_inversa&oldid=145769437](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=%C3%93smosis_inversa&oldid=145769437)*
- *YOUNG, H. D. (2013). Física universitaria volumen 1. Décimo tercera edición (ISBN: 978-607-32-2124-5. Área: Ciencias). México: PEARSON.*

## ANEXOS

## 1.0 ANEXO 1

## 1.1 FILTROS ANALIZADOS Y ESCOGIDOS PARA REALIZAR EN LA COMUNIDAD.

## 1.2 FILTRO DE AGUA CASERO

Se decidió realizar e implementar el filtro de agua casero en la escuela “La Mesa”, cada estudiante tuvo la oportunidad de participar en la construcción de dicho sistema.

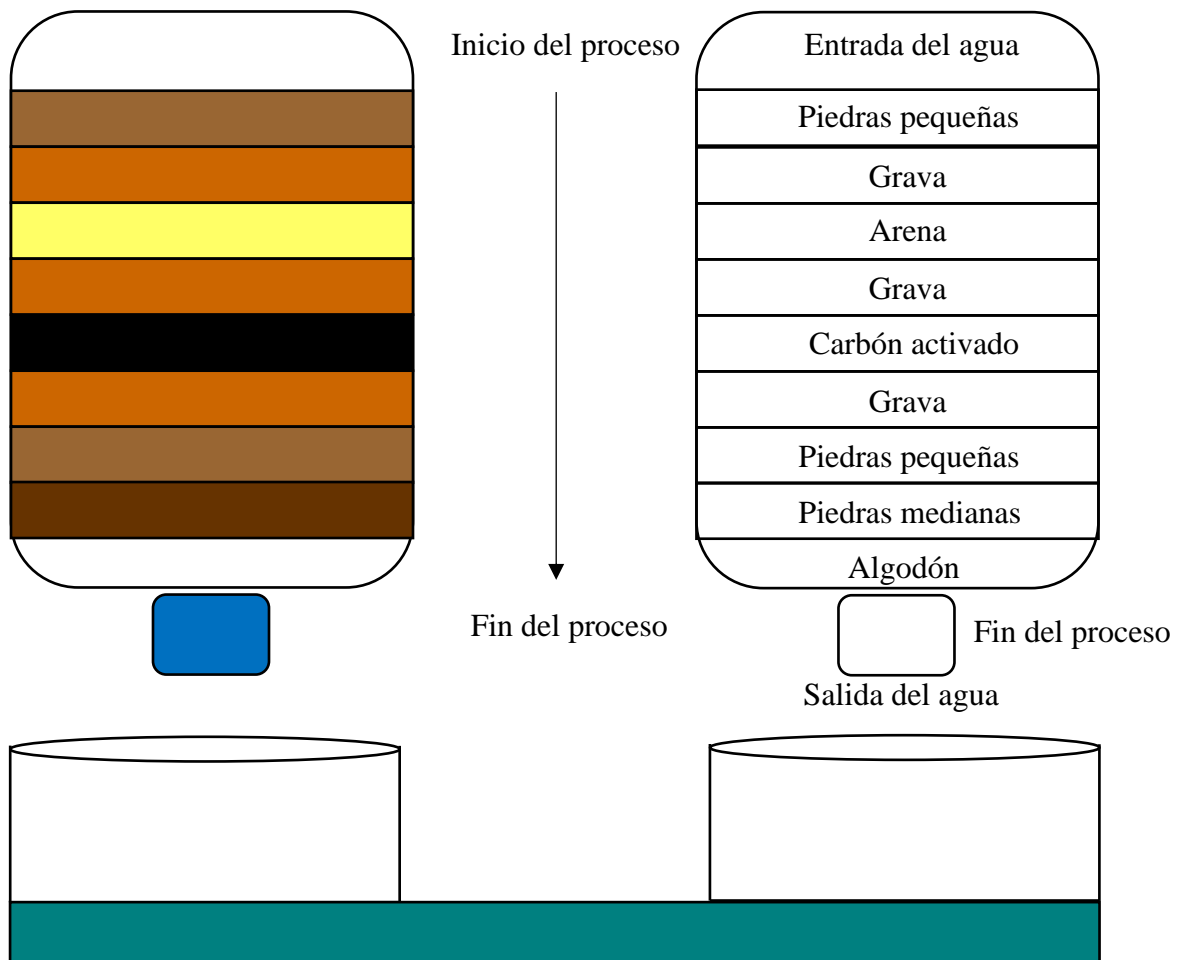
## 1.3 MATERIALES Y COSTOS DEL PRIMER FILTRO

MATERIAL	CANTIDAD	MEDIDAS DEL MATERIAL	TOTAL: ALTURA DE LA CAPA	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Recipiente grande de plástico.	2			\$ 20.000	\$ 40.000
Grava	1 bolsa	N° 1	11 cm	\$ 5.500	\$ 5.500
Arena	½ lona	0,063 mm	6 cm	\$ 3.000	\$ 3.000
Carbón activado	3 bolsas	Diámetro: 0.25 mm	5 cm	\$ 25.000	\$ 75.000
Piedras de pequeño tamaño, tipo canto rodado	<p>Piedras tipo canto rodado de 64 mm en adelante            (Se recogieron las piedras en las veredas y lagunas de la comunidad, con la participación de los estudiantes en una de las secciones de clase)            Altura de capa piedra pequeña (24 cm), piedra mediana (25 cm)</p>				
Piedras de mediano tamaño, tipo canto rodado					
Algodón	5 bolsas		6 cm	\$ 3.200	\$ 16.000
Base 1 (Plástico)	1			\$ 15.000	\$ 15.000

Base 2 (Madera)	1			\$ 40.000	\$ 40.000
Accesorios					\$ 30.000
Total					\$ 224.500

Esquema 1 Tabla de material y costos, filtro 1. Autores del proyecto, 2022.

### 1.4 DIAGRAMA



Esquema 2 Esquema, filtro 1. Autores del proyecto, 2022.

### 1.5 PASOS PARA LA REALIZACIÓN DEL FILTRO DE AGUA CASERO

1. Preparar los elementos que se utilizará, limpiando adecuadamente todo el material. El contenedor de plástico se limpiará con agua y jabones con acción antibacteriana, mientras que las

piedras y la arena también se limpiarán con agua y se removerán para eliminar las impurezas, sin añadir jabón. El recipiente para el agua debe estar correctamente cerrado para poder llenarlo con agua y extraerla, mediante una llave de paso superior y otra inferior, por la que salga el agua libre de impurezas. (Sánchez, J. 2021)

2. Una vez esté correctamente desinfectado y limpio el material, se iniciará la fabricación del filtro. Este proceso de construcción del filtro, consiste en ir alternando las capas de los distintos materiales correctamente ordenadas para que cumplan su función. (Sánchez, J. 2021)

### **1.6 ORDEN DE LAS CAPAS DE MATERIALES PARA LA REALIZACIÓN DEL FILTRO DE AGUA CASERO**

Se inicia desde las capas inferiores y subiendo hasta las capas superiores:

1. Capa de algodón con una altura aproximadamente de 6 cm
2. Capa de piedras de tamaño mediano con una altura de aproximadamente 25 cm
3. Capa de piedras de tamaño pequeño con una altura de aproximadamente 12 cm
4. Capa de grava con una altura de aproximadamente 3 cm
5. Capa de carbón activado con una altura de aproximadamente 5 cm. (Esta capa aumenta las propiedades filtradoras del sistema)
6. Capa de grava con una altura de aproximadamente 2 cm
7. Capa de arena con una altura de aproximadamente 6 cm
8. Capa de grava con una altura de aproximadamente 6 cm
9. Capa de piedras tamaño pequeño, tipo canto rodado, con una altura de aproximadamente 12 cm. (Sánchez, J. 2021)

<b>Material</b>	<b>Altura de la capa</b>
Algodón	6 cm
Piedras medianas	25 cm
Piedras pequeñas	12 cm
Grava	3 cm
Carbón activado	5 cm
Grava	2 cm

Arena	6 cm
Grava	6 cm
Piedras pequeñas	12 cm
<b>Total de altura</b>	<b>77 m</b>

## 1.7 FUNCIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO DEL FILTRO DE AGUA

### CASERO

Su funcionamiento se basa en el acceso de agua con impurezas a través de la parte superior, que atraviesa capas del sistema, llegando limpia y libre de impurezas a la parte inferior del sistema. Con este tipo de filtro se consigue limpiar enormemente las impurezas del agua que ingresa. (Sánchez, J. 2021)

En cuanto al mantenimiento del filtro, cada 6 meses aproximadamente, es conveniente desarmar el filtro para limpiar nuevamente la arena, las piedras, la grava y sustituir el carbón activado, debido a que, en el transcurso del tiempo, este pierde sus propiedades filtrantes. Además, si su uso es intensivo se debe hacer la limpieza antes de cumplir los 6 meses de uso. (Sánchez, J. 2021)

## 2.0 ANEXO 2

### 2.1 FILTRO ALCALINO

#### 2.2 FUNCIONAMIENTO

El filtro de cerámica ubicado en la parte superior del tanque realiza un primer filtrado reteniendo sedimentos y bacterias presentes en el agua no filtrada. Continúa el proceso, pasa por un filtro multicapa el cual elimina (olores, sabores, cloro, metales pesados y otros químicos nocivos para la salud). Durante este proceso, el agua también es enriquecida con minerales y nivela el PH del agua, convirtiéndola más alcalina. Las piedras minerales ubicadas en la parte inferior del tanque aportan elementos tales como (potasio, magnesio, calcio y sodio, entre otros). Finalmente, el agua pasa a través de una llave magnética la cual equilibra las moléculas del agua combatiendo los radicales libres. (Inversiones, O. s.f.)

### 2.3 PARTES DEL FILTRO

#### 2.3.1 FILTRO DE CERÁMICA

Retiene todos los sedimentos y las bacterias contenidas en el agua. El tamaño de los poros de

filtración es de aproximadamente 0.2 micras (la quinta parte del tamaño de una bacteria), lo cual no permite su paso, evitando enfermedades graves como: Cólera, fiebre tifoidea, disentería.

(*Inversiones, O. s.f.*)

### 2.3.2 CILINDRO MULTICAPAS

<i>Material</i>	<i>Explicación del material</i>
Filtrando carbón activado	Retira compuestos orgánicos, olores, colores, sabores, color, detergentes y químicos indeseables. (Se realiza el proceso de filtrado por segunda vez)
Enriquecimiento con esferas mineralizadas	Las que le proveen el agua los minerales necesarios para mantener el balance del PH de los fluidos del cuerpo, facilitando su absorción por parte de las células, siendo de gran beneficio para la salud.
Filtrado con arena de cuarzo	A través de este proceso se retiran los ácidos del agua
Filtrado de zeolita (bolas minerales)	Alcaliniza el agua haciéndola liviana y suave, este mineral libera de acidez, retirando metales pesados, como plomo, hierro, mercurio y aluminio.
Doble capa de filtro cerámica microporosa	Retención de sedimentos y cloro

*Esquema 3 Tabla cilindro multicapas, filtro 2. Adaptado de Inversiones, O. (s.f.) y organizado por autores del proyecto, 2022.*

### 2.3.3 DISCO DE PIEDRAS MINERALES

Adición de microelementos para completar el proceso del agua perfecta alcalina liviana, suave, libre de cloro y de un agradable sabor.

### 2.3.4 LLAVE MAGNÉTICA (VÁLVULA MAGNÉTICA IMANTADA, 2 PULGADAS)

Armoniza las moléculas del agua. Bajo la premisa de que el campo magnético de la tierra generalmente provee vitalidad y salud para el cuerpo humano. Esta llave dispensadora contiene en su interior un imán para alinear las moléculas del agua obteniéndose así este beneficio.

(*Inversiones, O. s.f.*)

## **2.4 ETAPAS DEL FILTRADO**

### **2.4.1 PRIMERA ETAPA**

Elimina todas las impurezas solidas del agua tales como el herrumbre, barro y bacterias, las cuales se alojan sobre la superficie del domo (este se debe limpiar cuando cambia de coloración) es en este lugar donde se observa el verde de las cianobacterias, las cuales aparecen cuando comienzan a florecer las algas; es el momento donde las cianobacterias surgen y adquiere un color verdoso los filtros cerámicos (domos) estas algas se adhieren a los tanques de agua y a los bebederos de los animales, dejando las paredes verdes, siendo altamente nocivas para la salud, por ser hepatotóxicas y neurotóxicas. Este tipo de bacterias no mueren a una alta temperatura (hirviendo el agua), de lo contrario, se aglutinan y permanecen en el agua al igual que los nitratos que las provocan. Es por esta razón que gran parte de la población cocina con el agua mineral embotellada. (*Inversiones, O. s.f.*)

### **2.4.2 SEGUNDA ETAPA**

Esta fase se realiza en el filtro por medio de un proceso de cinco niveles:

- Dos fases de carbón activado con plata coloidal, la función es la remoción del cloro, elimina el olor y la turbidez.
- Una capa de piedras minerales que retienen los metales pesados, y aquí es donde comienza el proceso de equilibrio del PH.
- Una capa que alcaliniza el agua equilibrando el PH y dejándolo apto para el consumo: Lo lleva de 5,7 un PH acido, a 7,5 un PH equilibrado.
- Una capa de filtrado con bolas de zeolita infrarroja, esta es ampliamente bactericida.

(*Inversiones, O. s.f.*)

### **2.4.3 TERCERA ETAPA**

El mineralizador redondo se apoya en la base del recipiente (deposito -dispensador de agua), este libera calcio, potasio, sodio y magnesio en niveles suaves.

La canilla magnética transforma las moléculas del agua en moléculas hexagonales por el efecto magnético. El agua con moléculas hexagonales con propiedades diuréticas, ligera,



asimilable, no tiene el inconveniente de formar microcristales nefastos para el organismo; el agua magnética drena el organismo y regula todos los sistemas del cuerpo: circulatorio, nervioso, locomotor, digestivo, respiratorio, excretor, reproductor, entre otros. Asimismo, favorece las funciones vitales. (*Inversiones, O. s.f.*)

## **2.5 CARACTERÍSTICAS DEL FILTRO**

**PURIFICA:** Elimina olores, sabores, sedimentos, material particulado, bacterias y parásitos (causantes de enfermedades como el cólera, la fiebre tifoidea y la disentería), químicos indeseados a través del cloro y metales pesados perjudiciales para la salud, como el plomo, hierro, mercurio, cadmio y aluminio. (*Inversiones, O. s.f.*)

**ALCALINIZA:** Balancea su PH. El agua alcalina ayuda al organismo a neutralizar y eliminar tanto desechos como toxinas. Proporciona una mejor hidratación, evita la retención de líquidos y ayuda a la pérdida de peso. (*Inversiones, O. s.f.*)

**MINERALIZA:** Aporta calcio, potasio, fósforo, magnesio, sodio, zinc y otros minerales esenciales para el buen funcionamiento del organismo. (*Inversiones, O. s.f.*)

**MAGNETIZA:** Disminuye la dureza en el agua al reorganizar su estructura molecular, para mejorar su digestión e hidratación en el cuerpo humano. (*Inversiones, O. s.f.*)

## **2.6 LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO**

La cerámica debe limpiarse con un cepillo de dientes o cepillo de cerdas suaves sin usar NINGÚN tipo de detergente, solo debe limpiarse con agua, al igual que el filtro multicapa y el disco de piedras minerales, solo deben lavarse con agua. Realizar este proceso cada 3 meses.

Los tanques, tapa y base se pueden lavar con el mismo detergente que se usa para los platos, se debe enjuagar muy bien para que no quede residuos de jabón que puedan alterar la calidad del agua.

La llave magnética se debe limpiar una vez al mes, usando vinagre blanco en la parte interior del tubo y luego enjuagando con abundante agua.

Se recomienda hacer el cambio de la cerámica, filtro multicapa y disco de piedras minerales, alrededor del año de uso. (*Inversiones, O. s.f.*)

## **2.7 ANTES DEL PRIMER USO**

Remojar la cerámica, el filtro multicapas y el disco de piedras mineralizantes en un recipiente profundo lleno de agua, de tal manera que cubra las piezas totalmente durante media hora. Lavar los tanques con jabón antes de su primer uso y asegurarse de enjuagarlos bien para que no quede algún residuo de jabón en ellos.

Una vez armado el filtro alcalino, se debe agregar agua en el tanque superior. El agua del primer filtrado debe ser descartada (puede usarse para regar las plantas). Se debe agregar agua al filtro nuevamente para empezar a disfrutar de todos los beneficios del agua pura, alcalina, mineral y magnetizada. (*Inversiones, O. s.f.*)

## **2.8 MATERIAL DEL FILTRO**

El material del filtro alcalino adquirido es polipropileno #5, este es un material libre de BPA (bisfenol A), completamente impermeable, resistente a las temperaturas elevadas, cambios bruscos de temperatura y a la corrosión, es un material 100% reciclable.

## **2.9 CAPACIDAD DEL FILTRO**

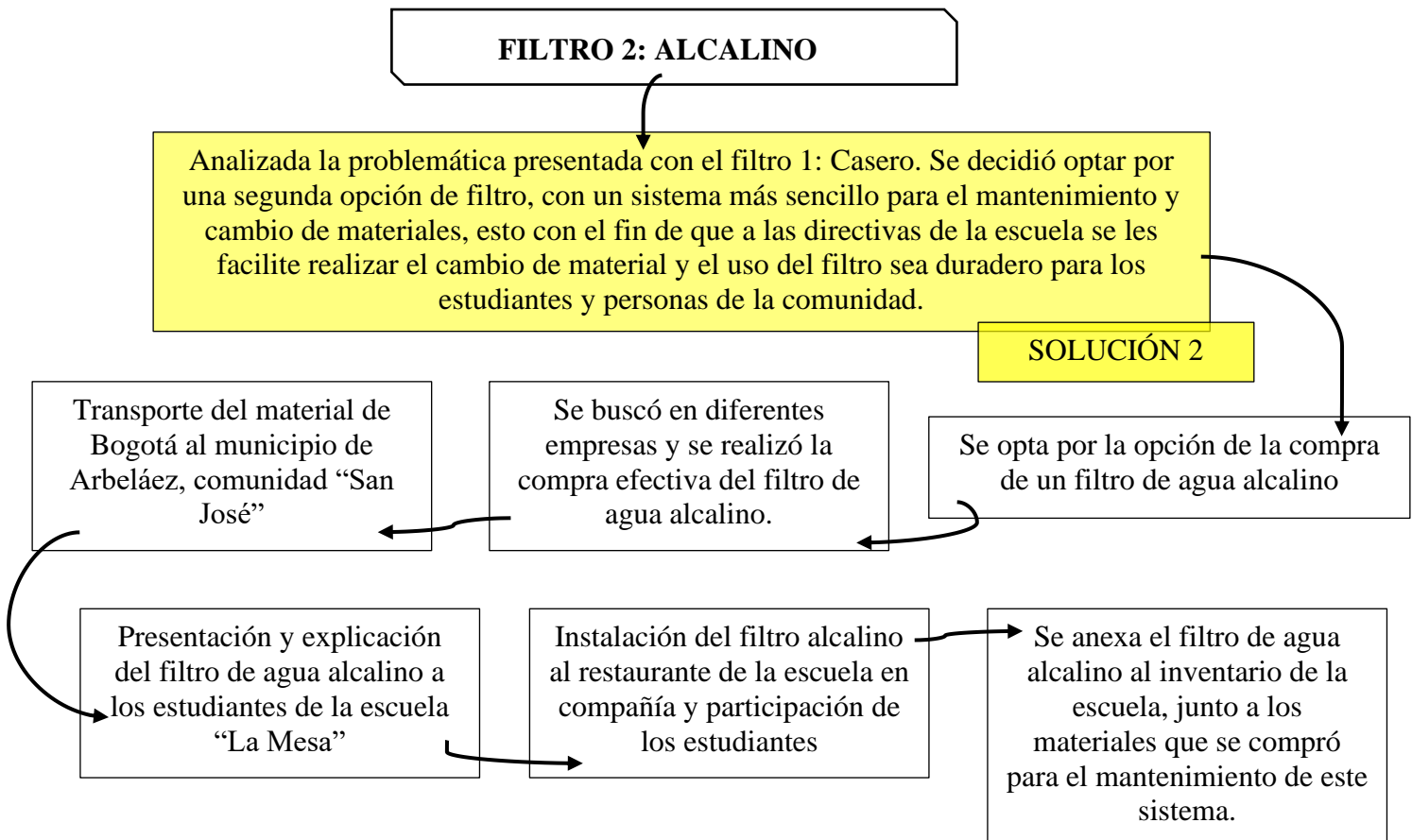
La capacidad del filtro alcalino adquirido es de un total de 14 litros.

- 5 litros en el tanque superior
- 9 litros en el tanque inferior

## **2.10 TIEMPO DEL FILTRADO**

El tanque superior se tarda alrededor de 3 horas en realizar la filtración. Cuando el filtro ha sido usado varias veces, puede aumentar la velocidad de filtrado debido a la apertura de los poros de cerámica. (*Inversiones, O. s.f.*)

## **2.11 MAPA CONCEPTUAL. FILTRO 2**



Esquema 4 Filtro Alcalino, autoría propia (2022)

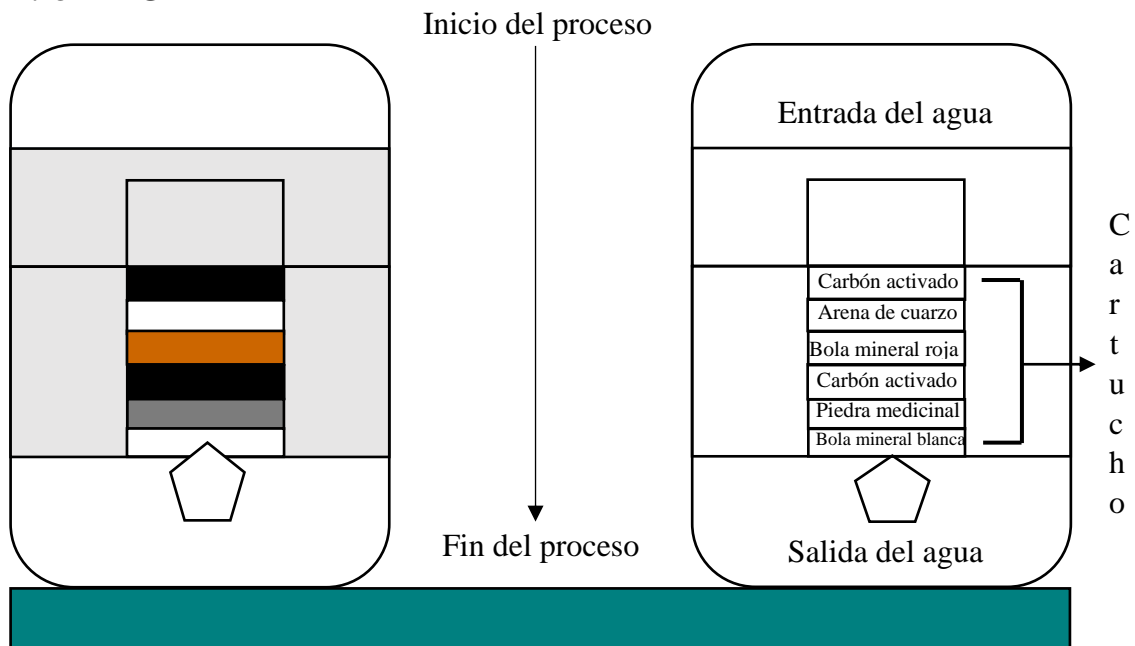
Teniendo en cuenta la problemática presentada con el filtro 1: Casero. Se compra, presenta a la escuela y se instala el filtro 2: Alcalino

## 2.12 MATERIALES Y COSTOS DEL SEGUNDO FILTRO

MATERIAL	CANTIDAD	MEDIDAS DEL MATERIAL	TOTAL: ALTURA DE LA CAPA	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL	
Filtro alcalino	1	14 Lts	Altura total: 60 cm Diámetro mayor: 28 cm	\$ 100.000	\$ 100.000	
Carbón activado		Diámetro: 0.25 mm		C A R T U C H O	\$ 25.000	
Arena de cuarzo		0 - 5 mm				
Bola mineral roja		1 – 20 mm				
Piedra medicinal		0 -5 mm				
Bola mineral blanca		1 – 20 mm				
Accesorios					\$ 30.000	
Total						\$ 155.000

Esquema 5 Tabla de materiales y costos, filtro 2. Autores del proyecto, 2022

**2.13 DIAGRAMA**



Esquema 6, filtro 2. Autores del proyecto, 2022

### 3.0 ANEXO 3

#### 3.1 FILTRO ULTRAVIOLETA PARA AGUA

La tecnología ultravioleta se ha consolidado como una opción más segura y rentable para la desinfección óptima y económica del agua. Este tipo de filtro es altamente eficiente en eliminar toda presencia de contaminación microbiológica en el agua. Para que esto suceda, debe haber una suficiente exposición a los rayos ultravioleta. La esterilización por rayos ultravioleta es aplicable en una amplia gama de usos, desde el agua potable en zonas residenciales o pequeñas empresas, llenadoras de garrafrones o potabilizadoras industriales. (*Filtrashop, 2020*)

La luz ultravioleta funciona como inactivador de microorganismos logrando inhibirlos de manera rápida y segura, consiguiendo así que las bacterias y demás elementos contaminantes se vuelvan incapaces de reproducirse. ¿Es decir que la luz ultravioleta no elimina los microorganismos? Los rayos UV no erradican estos elementos, sino que modifican su ADN para que de esta manera pierdan su poder infeccioso, evitando que estos causen daños a nuestro organismo, que es el punto principal de la purificación del agua. La popularidad de este método de purificación radica en el alto porcentaje de efectividad que tiene, pues la luz ultravioleta logra eliminar más del 99,9% de microorganismos y agentes patógenos que podemos encontrar en el agua, lo mejor de todo, es que no modifica las propiedades que se encuentran en ella, permitiendo así que se goce de hidratación de la mejor calidad. (*DAMSU, 2021*)



*Imagen 1 Vista interna de un purificador de luz ultravioleta, adaptado de Guerrero, R. (2021)*

#### 3.2 SISTEMAS DE DESINFECCIÓN POR LUZ ULTRAVIOLETA

La desinfección es un proceso importante para la determinación de asepsia a la hora del consumo del agua, permite la idea de desactivación o destrucción de agentes patogénicos y nocivos

para la salud. Por tal motivo es muy importante que el agua residual o aguas que se encuentren en contacto con diversos contaminantes naturales sean tratadas adecuadamente antes de realizar las actividades de desinfección para que los desinfectantes que son aplicados en el agua sean eficaces a la hora de la neutralización o eliminación de los microorganismos normalmente encontrados.

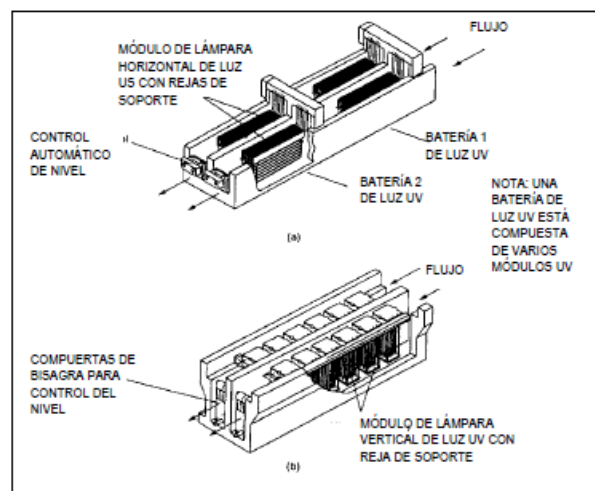
La desinfección con luz ultravioleta (UV), consiste en transferencia de energía electromagnética desde un dispositivo (lámpara) de vapor de mercurio al material genético del organismo (ADN o ARN). Cuando la radiación UV penetra en las paredes de la célula de un organismo, esta destruye la habilidad de reproducción de la célula. La radiación UV, generada por una descarga eléctrica a través de vapor de mercurio, penetra en el material genético de los microorganismos y retarda su habilidad de reproducción (EPA, 2006).

Para que la luz ultravioleta cumpla su función desinfectante es importante que el agua en tratamiento cumpla con unas condiciones específicas, la intensidad de la radiación, el tiempo de exposición de los microorganismos a la radiación y la configuración del reactor, el éxito a la hora de desinfección del agua depende de la concentración de componentes coloidales y de partículas en el agua residual.

La longitud de onda óptima para desactivar eficazmente los microorganismos se encuentra en el rango de 250 a 270 nm. La intensidad de radiación emitida por la lámpara se disipa a medida que la distancia de la lámpara aumenta. Las lámparas de baja presión emiten básicamente luz monocromática a una longitud de onda 253.7 nm. Las longitudes estándar de las lámparas de baja presión son de 0.75 y 1.5 metros, y sus diámetros van de 1.5 a 2.0 cm. La temperatura ideal de la pared de la lámpara se encuentra entre 95 y 11°F (EPA, 2006).

En la actualidad existen diferentes configuraciones de reactor para el sistema de desinfección con luz ultravioleta pero los más conocidos y frecuentados son los de contactor y sin contacto, sin embargo, comparten una peculiaridad y es que el agua fluye perpendicular o paralela a la posición de las lámparas. Una de las características del reactor de contacto es que tiene un recubrimiento de cuarzo para minimizar que el agua sufra efectos de enfriamiento. En la imagen que se ve a continuación muestra las dos configuraciones de instalación de las lámparas para saneamiento de agua residual. En la primera imagen se puede observar la disposición de las lámparas de forma paralela a la dirección del flujo del agua residual y la segunda con una

disposición perpendicular al flujo del agua residual. Se aprecia que en la instalación del montaje se instalaron unas compuertas en forma de bisagra para poder controlar en nivel de agua que entra en contacto con las lámparas. El funcionamiento del reactor sin contacto consiste en que las lámparas se encuentran suspendidas afuera de una tubería o un conducto transparente que traslada el agua residual que será desinfectada. En las compañías de aguas residuales que ejecutan esta técnica de desinfección por luz ultravioleta, se utiliza con mayor frecuencia el tipo de configuración de reactor con contacto. Cabe resaltar que en ambos tipos de reactores la caja de control proporciona un voltaje constante en el proceso de desinfección.



*Imagen 2 configuraciones diferentes de reactores de luz UV (EPA, 2006).P2*

*Muestras tomadas del acueducto de Arbeláez, filtro casero y filtro alcalino.*

### 3.3 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA DESINFECCIÓN CON LUZ ULTRAVIOLETA

#### 3.3.1 VENTAJAS

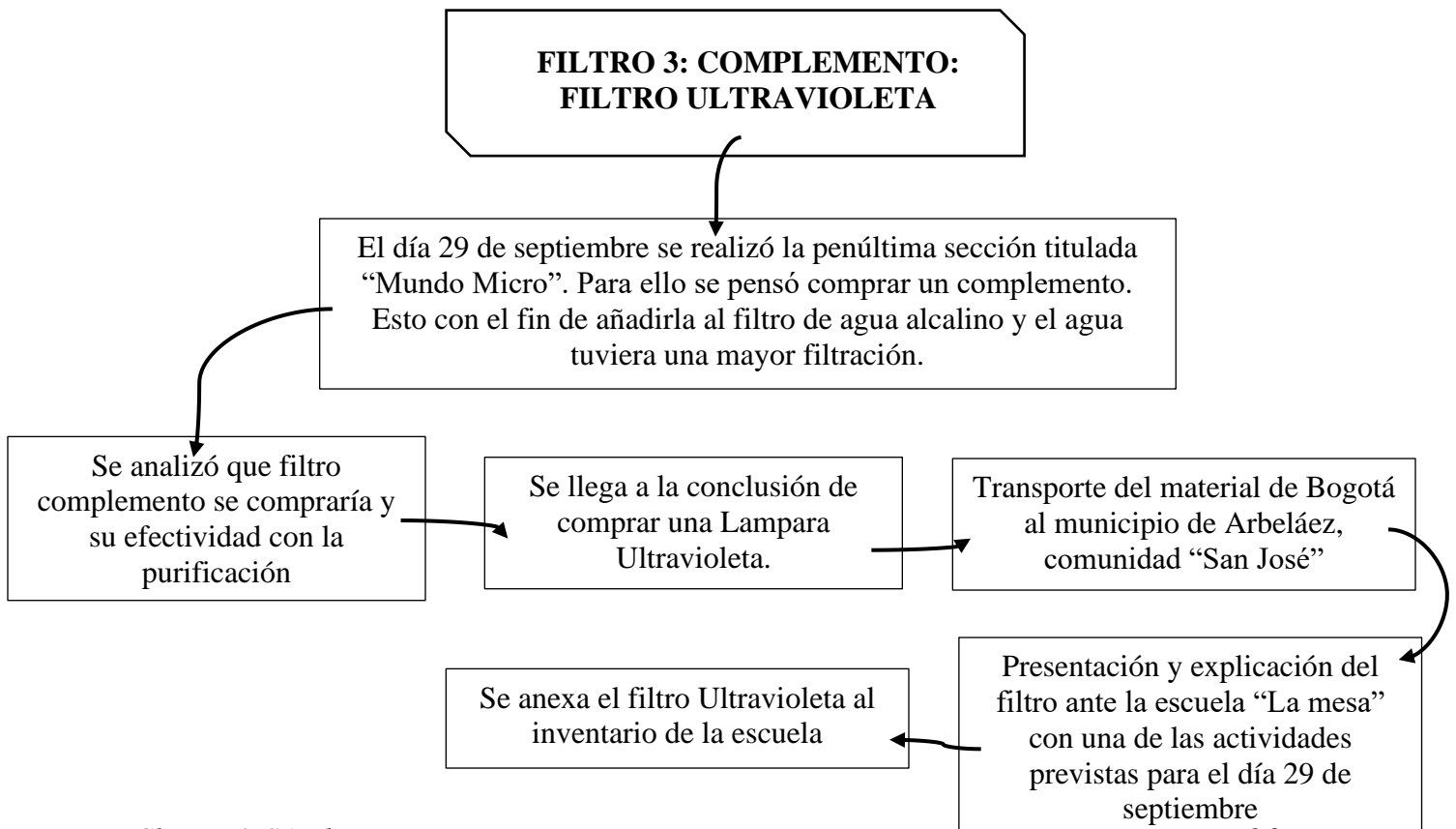
- Con la radiación emitida por la luz ultravioleta es eficaz para la desactivación de la gran mayoría de virus, esporas y quistes.
- La desinfección con luz ultravioleta no requiere de ningún tipo de proceso químico, ya que es estrictamente un proceso de radiación física, a su vez no necesita el traslado de químico ni el consumo de estos a la hora de ingerir el agua.
- No quedan residuos en el agua que pueden ser consumidos por seres humanos.

- La desinfección por luz UV es de fácil manipulación para los operarios a la hora de instalar en fuentes hídricas.
- El periodo de desinfección por luz UV es de un lapso corto de tiempo en comparación con otros desinfectantes
- Con respecto a la instalación de una lampara de luz UV no requiere mucho espacio para su adecuación.

### 3.3.2 DESVENTAJAS

- Cuando la radiación de la lampara no es suficientemente fuerte puede no desactivar algunos de los microorganismos
- En algunos casos es posible que algunos microorganismos reparen los daños causados por la exposición de luz UV mediante un proceso llamado "mecanismo de reparación"
- La turbidez y solidos no removidos en concentraciones de agua, minimizan considerablemente el efecto de desinfección causada por la radiación UV.
- La desinfección con luz UV no resulta ser tan económica como químicos desinfectantes.

### 3.4 MAPA CONCEPTUAL. FILTRO 3





*Esquema 7, filtro ultravioleta, autoría propia (2022)*

Se analizó las alternativas para agregar un complemento al filtro final instalado en la escuela, esto con el fin de que el proceso de filtración sea más efectivo y el agua termine con un mayor porcentaje de potabilidad. Se tomó la decisión del filtro complemento: Lampara Ultravioleta.

**3.5 MATERIALES Y COSTOS DEL TERCER FILTRO**

MATERIAL	CANTIDAD	MEDIDAS DEL MATERIAL	TOTAL: ALTURA DE LA CAPA	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Lampara Ultravioleta	1			\$ 50.000	\$ 40.000
Accesorios					\$10.000
Total					\$ 50.000

*Esquema 8 Tabla de materiales y costos, filtro 3. Autores del proyecto, 2022*

**3.6 DIAGRAMA**



*Esquema 9 filtro 3. Autores del proyecto, 2022*

**4.0 ANEXO 4. ACTIVIDADES FASE I**

**4.1 ACTIVIDAD # 1: ¿PREGUNTAS?**

Fase 1 (recontextualización)				
Actividad # 1: ¿Preguntas?				
Total de personas entrevistadas:	Edad de los estudiantes: Entre los 4 y 12 años	Fecha: Semana del 04 de julio al 08 de julio	Hora: 10:00 am	Lugar: Institución Kirpalamar, escuela sede “La mesa”

<p>Objetivo:</p>	<p>En la siguiente actividad, se plantea una serie de preguntas con un orden específico que abarca la problemática centrada desde la visión del lugar de residencia del entrevistado, con el fin de poder determinar cuáles son las posibles problemáticas entorno a la contaminación del agua y a su vez afectan en su hogar y las posibles soluciones que puede dar desde su perspectiva.</p>
<p>Desarrollo:</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se sitúan 3 tipos de personas que vivan en la comunidad con una perspectiva posiblemente diferente de la problemática.</li> <li>2. Se organiza el entorno para el realizar las preguntas a la persona de la comunidad</li> <li>3. Se procede a grabar el momento de la ejecución de las preguntas a la persona de la comunidad.</li> <li>4. Se sistematizan escritamente las entrevistas</li> <li>5. Se hace un análisis de las preguntas buscando un factor común de la problemática</li> </ol>
<p>Preguntas:</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ¿Siempre consume agua directamente de la llave de su casa?</li> <li>2. ¿De dónde proviene el agua que usted consume?</li> <li>3. ¿Qué características tiene el agua potable para usted?</li> <li>4. ¿Qué factores usted determina para poder saber que el agua está contaminada o no se puede consumir?</li> <li>5. ¿Es completamente pura el agua de manantial, ríos, lagos?</li> <li>6. ¿Utiliza algún método para mejorar las condiciones del agua que bebe?</li> <li>7. ¿Como considera usted que se podrían mejorar las condiciones de agua que se consume?</li> <li>8. Sabe usted cuando se bebe agua contaminada, ¿cuáles son los principales efectos para la salud humana?</li> <li>9. ¿Alguna vez cree que ha sido víctima de alguna enfermedad causada por el agua?</li> </ol>
<p>Respuestas: Entrevista 1. Profesora Martha Lozano</p>	<p>Buenos días soy Marta Agudelo Lozano Caicedo trabajo en la sede rural, escuela “la Mesa” en el colegio Kirpalamar, en el municipio de Arbeláez. Soy licenciada en educación básica con énfasis en habilidades comunicativas, con magister en herramientas digitales para la educación, llevo trabajando en esta sede 16 años; es una sede unitaria con niños de grado preescolar a quinto.</p> <p><b>2. ¿De dónde proviene el agua que usted consume?</b> R: El agua que se consume para la alimentación la compro en los botellones.</p> <p><b>3. ¿Qué características tiene el agua? ¿Cuáles considera?</b> R: Para mí, una de las características que tiene el agua es que sea inodora, incolora, que sea saludable al ser humano y también a los animales, al ser vivo en general. El agua es indispensable para vivir en todo sentido cuando nos referimos a la alimentación, cuando nos referimos al aseo diario, al cultivo de las matas aquí en el campo el agua es indispensable para todo esto.</p> <p><b>4. ¿Qué factores usted determina para poder saber que el agua está contaminada o no se puede consumir?</b> R: Que huela feo, que tenga mal color, que tenga residuos, que huele maluco más que todo eso, el agua no puede tener sabor ni tener ningún color.</p> <p><b>6. ¿Utiliza algún método para mejorar las condiciones del agua que bebe?</b> R: Sí claro, en una época tuve filtros, pero la verdad pues de acuerdo con la marca, llegaba un tiempo en que se dañaban entonces resolví comprar el agua en botellón.</p> <p><b>7. ¿Cómo considera usted que se podrían mejorar las condiciones de agua que se consume?</b> R: Sembrando árboles alrededor de las quebradas para que esto ayude a purificar el agua, también no arrojando basuras a las quebradas, a los nacedores, queriendo más</p>

	<p>estos sitios <b>concientizándonos</b> que el agua es la vida de nosotros y de nuestras próximas generaciones, entonces yo creo que esa sería una de las maneras de cuidar el agua. También con los páramos amando los páramos, enseñándole a los niños, en el caso mío a querer el páramo, ayudar la cuidada, a que ellos vayan propagando de generación en generación que esto del agua es muy importante, es un tema muy pero muy importante.</p> <p><b>8. Sabe usted cuando se bebe agua contaminada, ¿cuáles son los principales efectos para la salud humana?</b>  R: Pues todo eso es la parte digestiva, el aparato digestivo se ve afectado de una manera muy especial digámoslo así entonces esto implica que los niños o las personas adultas nos enfermamos, ya como les digo la parte digestiva pero también trae otras consecuencias, la gente se debilita y pierde capacidades entonces es muy importante que el agua que se consuma sea buena.</p> <p><b>9. ¿Alguna vez cree que ha sido víctima de alguna enfermedad causada por el agua?</b>  R: Yo he estado en muchos municipios y tuve un problema en Anapoima que el agua no era tratada y a causa de que el agua no era tratada no había suficiente agua y salían zancudos y por esto nos dio dengue hemorrágico.</p>
<p>Respuestas:  Entrevista 2. Joven perteneciente a la comunidad “San José”</p>	<p><b>1. ¿Siempre consume agua directamente de la llave de su casa?</b>  R: Si</p> <p><b>2. ¿De dónde proviene el agua que usted consume?</b>  R: Del acueducto del pueblo</p> <p><b>3. ¿Qué características tiene el agua potable para usted?</b>  R: La transparencia y el olor</p> <p><b>4. ¿Qué factores usted determina para poder saber que el agua está contaminada o no se puede consumir?</b>  R: El color</p> <p><b>5. ¿Es completamente pura el agua de manantial, ríos, lagos?</b>  R: Si</p> <p><b>6. ¿Utiliza algún método para mejorar las condiciones del agua que bebe?</b>  R: Si, se trata. Con cloro y se mide el ph.  <b>¿En tu casa utilizan algún tratamiento para mejorar las condiciones?</b>  R: Si, el mismo el cloro y se mide el ph.</p> <p><b>7. ¿Cómo considera usted que se podrían mejorar las condiciones de agua que se consume?</b>  R: Filtrando el agua</p> <p><b>8. Sabe usted cuando se bebe agua contaminada, ¿cuáles son los principales efectos para la salud humana?</b>  R: Si  <b>¿Cuáles consideras?</b>  R: Vómito, diarrea</p> <p><b>9. ¿Alguna vez cree que ha sido víctima de alguna enfermedad causada por el agua?</b>  R: No</p>
<p>Respuestas:  Entrevista 3. Joven perteneciente a la comunidad “San José”</p>	<p><b>1. ¿Siempre consume agua directamente de la llave de su casa?</b>  R: Si, de la llave</p> <p><b>2. ¿De dónde proviene el agua que usted consume?</b>  R: Del acueducto del pueblo.</p> <p><b>3. ¿Qué características tiene el agua potable para usted?</b>  R: Más transparente y no tiene residuos.</p> <p><b>4. ¿Qué factores usted determina para poder saber que el agua está contaminada o no se puede consumir?</b>  R: Que este transparente, que no tenga moscos.</p>

	<p><b>5. ¿Es completamente pura el agua de manantial, ríos, lagos?</b>  R: La mayoría no  <b>¿Por qué crees que no?</b>  R: Hay unos que sí, la mayoría sí.</p> <p><b>6. ¿Utiliza algún método para mejorar las condiciones del agua que bebe?</b>  R: El cloro nada más el cloro.  <b>¿Sacan el agua y colocan cloro?</b>  R: Primero se echa el agua en el tanque, luego se le echa cloro y así se comienza a tasar.</p> <p><b>7. ¿Cómo considera usted que se podrían mejorar las condiciones de agua que se consume?</b>  R: Filtrándola  <b>¿Y me imagino con el tratamiento que realizan?</b>  R: Si</p> <p><b>8. Sabe usted cuando se bebe agua contaminada, ¿cuáles son los principales efectos para la salud humana?</b>  R: Vómito</p> <p><b>9. ¿Alguna vez cree que ha sido víctima de alguna enfermedad causada por el agua?</b>  R: No</p>
--	---

## 4.2 ENTREVISTAS

### Respuestas de 21 personas entrevistadas que viven en Bogotá y municipios aledaños

Lugar de residencia



1. ¿Siempre consume agua directamente de la llave de su casa?

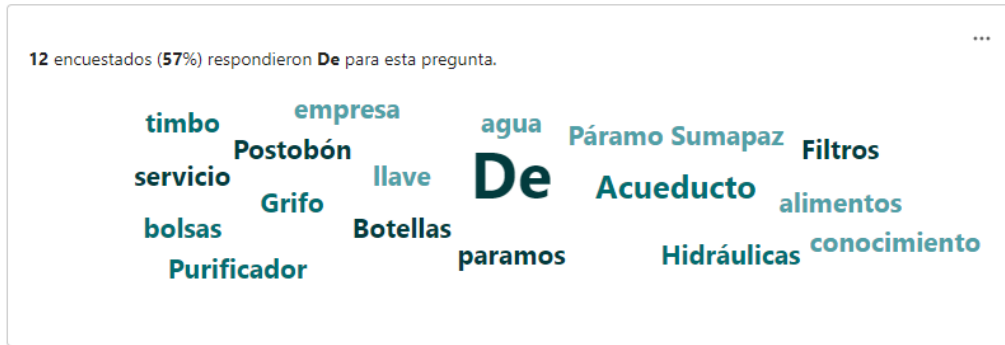
¿Siempre consume agua directamente de la llave de su casa? (0 punto)

[Más detalles](#)

● Si	10
● No	7
● A veces	4



2. ¿De dónde proviene el agua que usted consume?



3. ¿Qué características tiene el agua potable para usted?



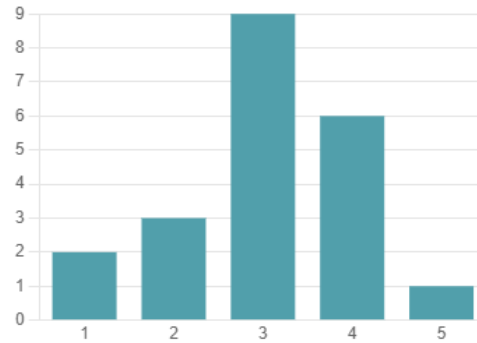
4. ¿Qué factores usted determina para poder saber que el agua está contaminada o no se puede consumir?



5. ¿Es completamente pura el agua de manantial, ríos, lagos?

De 1 a 5. Siendo 1. Impura y 5. Pura

3.05  
Clasificación promedio



6. ¿Utiliza algún método para mejorar las condiciones del agua que bebe?

21  
Respuestas

Respuestas más recientes

"A veces me gusta dejarla en filtro, da una mejor potabilización "  
"Hervirla "  
"si con purificadores de agua"



7. ¿Como considera usted que se podrían mejorar las condiciones de agua que se consume?

21  
Respuestas

Respuestas más recientes

"Si"  
"Evitando arrojar la basuras a las fuentes de agua"  
"siendo cada vez más limpios "



8. Sabe usted cuando se bebe agua contaminada, ¿cuáles son los principales efectos para la salud humana?

21  
Respuestas

Respuestas más recientes  
 "Dolores estomacales, brotes, daños sistemas digestivos o parásitos "  
 "Enfermedades dogestivas"  
 "entiendo que existe problemas estomacales y algo mas..."



9. ¿Alguna vez cree que ha sido víctima de alguna enfermedad causada por el agua?

[Más detalles](#)

21  
Respuestas

Respuestas más recientes  
 " No sé, creo que parásitos "  
 "No"  
 "sí"

No: 11  
 Si: 7  
 Quizás: 3

**FASE I, ACTIVIDAD 1. Recontextualización de la comunidad y escuela**



Imagen 1.1, centro médico Kirpalamar, *autoría propia.* (2022)



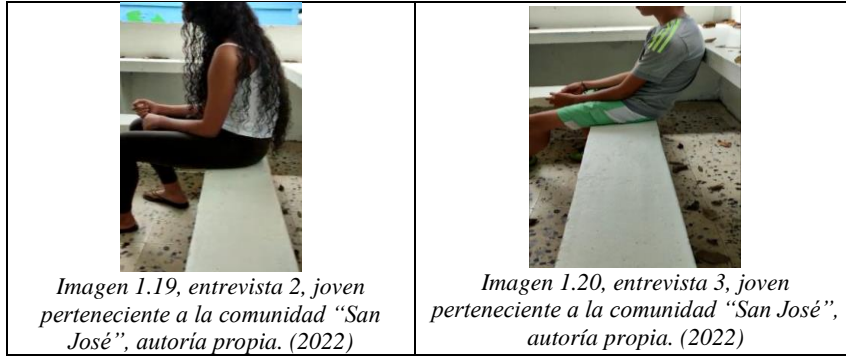
Imagen 1.2, institución Kirpalamar, *autoría propia.* (2022)



Imagen 1.3, Vereda San José, *autoría propia.* (2022)

 <p>Imagen 1.4, escuela sede “La Mesa”, autoría propia. (2022)</p>	 <p>Imagen 1.5, escuela sede “La Mesa”, autoría propia. (2022)</p>	 <p>Imagen 1.6, escuela sede “La Mesa” (patio), autoría propia. (2022)</p>
 <p>Imagen 1.7, escuela sede “La Mesa” (patio), autoría propia. (2022)</p>	 <p>Imagen 1.8, escuela sede “La Mesa” (patio), autoría propia. (2022)</p>	 <p>Imagen 1.9, escuela sede “La Mesa” (patio), autoría propia. (2022)</p>
 <p>Imagen 1.10, escuela sede “La Mesa” (salón de recursos), autoría propia. (2022)</p>	 <p>Imagen 1.11, escuela sede “La Mesa” (salón de recursos), autoría propia. (2022)</p>	 <p>Imagen 1.12, escuela sede “La Mesa” (patio), autoría propia. (2022)</p>
 <p>Imagen 1.13, escuela sede “La Mesa” (salón de clases), autoría propia. (2022)</p>	 <p>Imagen 1.14, escuela sede “La Mesa” (parte trasera, baños), autoría propia. (2022)</p>	 <p>Imagen 1.15, escuela sede “La Mesa” (parte trasera, baños), autoría propia. (2022)</p>
 <p>Imagen 1.16, escuela sede “La Mesa” (parte trasera), autoría propia. (2022)</p>	 <p>Imagen 1.17, escuela sede “La Mesa” (parte trasera), autoría propia. (2022)</p>	 <p>Imagen 1.18, entrevista 1, docente Martha Lozano, autoría propia. (2022)</p>





### 4.3 ACTIVIDAD # 2: ¿EL AGUA ES INDISPENSABLE PARA NUESTRA VIDA?

Fase 1 (recontextualización)				
Actividad # 2: ¿El agua es indispensable para nuestra vida?				
Total de estudiantes: 16	Edad de los estudiantes: Entre los 4 y 12 años	Fecha: lunes, 4 de julio del 2022	Hora: 10:00 am	Lugar: Institución Kirpalamar, escuela sede “La mesa”
Objetivo:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conocer los saberes previos del estudiante acerca del concepto de potabilidad</li> <li>2. Generar preguntas por parte de los estudiantes hacia los docentes sobre el agua</li> <li>3. Promover una integración dentro del grupo</li> </ol>			Recursos: Fotocopias de la imagen (1), colores y marcadores  Tiempo estimado: 1 hora
Desarrollo:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se da un saludo y una presentación por parte de los docentes (David &amp; Paula), a continuación, cada estudiante se presenta.</li> <li>2. Se da a conocer lo que se desarrollará en aproximadamente mes y medio con los estudiantes de la escuela sede “La Mesa”</li> <li>3. Se presenta la actividad para el día y el producto esperado al finalizar</li> <li>4. Para dar inicio con la actividad del día, nos desplazamos al patio de la escuela con todos los estudiantes, posteriormente hacemos un círculo tomado de la mano y nos sentamos.</li> <li>5. Para dar inicio con la primera parte de la actividad el cual consta en contestar unas preguntas acerca del agua, jugaremos a “Tingo, Tingo, Tango”.</li> <li>6. Se elige un participante que estará de espaldas a los demás con los ojos vendados. El elegido estará diciendo en voz alta las palabras TINGO TINGO TINGO, repetidas veces, entre tanto el grupo se pasa una pelota de uno en uno, hasta que el sujeto de los ojos vendados decida cambiar de frase a la palabra TANGO. En ese momento, el jugador que queda con la pelota debe pagar una penitencia delante de todo el grupo (comedica. 2018). La penitencia en este caso era contestar una de las preguntas al azar por parte de los docentes.</li> <li>7. A continuación, después de haber dado respuestas a todas las preguntas dadas por los docentes, nos dirigimos a un salón de clase para desarrollar la segunda parte de la actividad.</li> <li>8. Se le repartieron a los estudiantes la imagen a colorear, alusiva al concepto del “agua”, se les pidió a cada uno tener su cartuchera de colores y marcadores para dar inicio a esta segunda parte.</li> <li>9. Mientras los estudiantes coloreaban la imagen, el docente David relata la</li> </ol>			

	<p>historia a todo el salón. Es de esta manera que se finalizó la actividad propuesta #2, dando respuesta a la pregunta ¿El agua es indispensable para nuestra vida?</p>
<p>Preguntas dadas a los estudiantes:</p>	<p>4.0 - ¿Qué es el agua para ti? 5.0 - ¿De dónde crees que viene el agua con la que te duchas en las mañanas antes de venir al colegio? 6.0 - ¿Tomas agua de la llave? 7.0 - ¿Cuántas veces tomas agua al día? 8.0 - ¿Cuáles crees que son los beneficios de tomar agua?</p>
<p><b>CUENTO: La carrera de las gotas Guillermo Díaz:</b> Señores y señoras, bienvenidos al cuadragésimo Grand Prix español de carreras H2O transmitiendo desde la emisora Onda Ola. Hoy tenemos la emocionante final en el circuito de aguas urbanas de Sevilla capital. Es un trayecto de lo más peligroso que parte desde el pantano de Guillena hasta la desembocadura del río Guadalquivir, pasando por los hogares de la ciudad de Sevilla. Yo soy Guillermo Díaz y conmigo Samuel Urquijo para comentar este histórico evento.</p> <p>Samuel: Las cuatro gotas de agua que hoy participan en la FINAL son: Umberto Llovizna, nacido en las cumbres de Sierra Nevada; Trini Corriente, procedente del río Ebro; Ramón Chaparrón, nacido en las nubes altas y Ana Gota, nacida y criada en Los Lagos del Serrano. Todos ellos competirán por ser los mejores corredores de España y quien llegue primero (sin agotarse, jejejeje) ganará un viaje a las cristalinas aguas del Caribe. En cinco minutos comenzará la carrera, ¡así que no se vayan!</p> <p>Guillermo: Tres, dos, uno... ¡Empieza la carrera! Los cuatro concursantes parten del pantano de Guillena a gran velocidad. Están rodeados de peces, renacuajos, algas... hasta aparece una culebra. Hace un día perfecto de primavera. Ana Gota va en cabeza, pero... ¡UY! Qué mala suerte, ha sido chupada por la raíz de un chopo de la orilla, por lo cual ha quedado descalificada. ¡Trágico Sam!... es que estos árboles sevillanos están muy, pero muy sedientos. Aunque todos los corredores son veteranos, asumen los riesgos del circuito. Samuel: Ramón Chaparrón va ahora primero y está entrando en las depuradoras. Parece que se ha agitado mucho y está mareado. ¡Trini Corriente lo ha adelantado! Ya salieron las tres gotas muy limpias en dirección a la ciudad. ¡Vaya, pero qué relucientes!</p> <p>Guillermo: Pues más le vale Sam porque no veas como se pondrán cuando atraviesan las cloacas, jajajajaja... Ahora mismo pasan por las tuberías urbanas donde suben, bajan, van para un lado o para otro... ¡Ojo! acaban de llegar a una casa. Salen por el grifo y... ¡A Trini se la bebe un niño, a Ramón lo usan para limpiar platos (espero que le gusta el tomate frito, Sam) y a Umberto... ¿qué pasa? a ver... ¡pero vaya mala suerte! es que el padre de la casa lo ha metido en la nevera para hacer cubitos.</p> <p>Samuel: Me ha dejado helado Guille. ¡Pero chinchín, hay peores destinos! Trini Corriente ya ha alcanzado el inodoro, pero tendrá que esforzarse para alcanzar a Chaparrón. Desde luego ha recibido un buen impulso por la cisterna de ese retrete. Cae El Chaparrón por los desagües, pero le sigue La Corriente... ¡Chaparrón se ha chocado con una bolsa de Fritos por lo cual está ahora Trini Corriente junto a él peleando por el primer puesto! Los dos pasan ya por el filtro y caen en el río Guadalquivir directos a la meta en Sanlúcar, donde desemboca el río en el océano Atlántico. Siguen luchando por el liderazgo, pero... ¿Guille, no te parece que Ramón está muy expuesto al sol?</p> <p>Guillermo: Sí, le está dando demasiado y se lo está jugando. Debería meterse en mayor profundidad.</p> <p>Samuel: ¡Como dijimos, se ha evaporado! Que en paz descanse. Seguro que está ahora en el cielo, jajajaja. Y la ganadora es... ¡TRINI CORRIENTE! Ha ganado un lujoso viaje a las templadas aguas del Caribe. Y ojalá que sepa el camino porque vete tú a buscarla ahora en medio del Atlántico.</p> <p>Guillermo: La carrera ha estado muy igualada, nos lo hemos pasado muy bien los espectadores y los concursantes. Ya se repetirá esto el año que viene y ¡Hasta la próxima!</p> <p>Samuel: Desde Onda Ola decimos Hola y adiós. Y recuerda, ¡AGUA ES VIDA! (<i>Gran Prix H2O, sf</i>)</p>	

	<p><i>Imagen 3 recuperado de <a href="https://www.pinterest.es/">https://www.pinterest.es/</a> Dia del medio ambiente</i></p>
<p style="text-align: center;"><b>Material por parte de los estudiantes:</b></p> <p><b>Actividad 1. ¿El agua es indispensable para nuestra vida?</b></p> <p>Proceso de construcción de conocimientos a partir de la experiencia y saberes previos de los estudiantes.</p> <p>1. Preguntas presentadas y respuestas recogidas por parte de los estudiantes:</p> <p><b>¿Qué es el agua para tí?</b></p> <p>Gael: Es lo que nos da vida, el agua es todo</p> <p><b>¿De dónde crees que viene el agua con la que te duchas en las mañanas antes de venir al colegio?</b></p> <p>Damián: Fabrica del agua, Paramo, Laguna Luisa: De la llave</p> <p><b>¿Tomas agua de la llave?</b></p> <p>Sofia: Si Lizeth: Mi papa primero la filtra para poder beberla Damián: La hervimos en casa</p> <p><b>¿Cuántas veces tomas agua al día?</b></p> <p>Sofia: Ninguna. No me gusta el agua Lizeth: No me gusta el agua porque no tiene sabor Luisa: Una sola vez Damián: Tres veces al día</p> <p><b>¿Cuáles crees que son los beneficios de tomar agua?</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>Análisis y reflexión:</b></p> <p>Cada estudiante respondió de acuerdo con sus experiencias y vivencias en un entorno rural, a medida que contestaban las preguntas, se lograba visualizar el problema de potabilidad en la comunidad y escuela. Cada estudiante tenía presente la importancia del agua en la cotidianidad y como esta se contamina y no es netamente potable.</p> <p>A medida que transcurría esta primera fase, los estudiantes compartieron diferentes experiencias, como aquellas actividades que han realizado como comunidad sobre el agua, testimonios del agua contaminada e ingerida y los cambios que se ha visto a través de los años en el municipio.</p> <p>Se visualizó que la problemática del agua está desde hace bastante tiempo y los estudiantes en sus hogares, realizan diferentes instrumentos para filtrar el agua y poder ser bebida sin prejuicios, ya que como ellos mismos lo nombraron, el agua que llega a la comunidad proviene de una laguna reconocida por el municipio y la comunidad realiza diferentes análisis, prototipos y demás para poder canalizar el agua, filtrarla y que llegue a la comunidad, potable.</p> <p>El realizar la experiencia de plantar el frijol, fue una actividad muy interesante, puesto que los estudiantes se dedicaron a cuidarla y agregarle agua diariamente. Esta fue una actividad constructiva donde los estudiantes reflexionaron acerca del cuidado del agua y como esta fuente es tan importante para todos los seres vivos. De esta manera, compartieron diferentes experiencias acerca del cuidado del ganado, plantas y demás que tienen en sus hogares y fincas; rescatando que para el buen</p>

<p>Sofía: Sin el agua. No podríamos bañarnos, no estaríamos vivos. Lizeth: Ayuda a las plantas en su crecimiento Siembra de la semilla del frijol con los estudiantes.</p> <p><b>¿Como podemos cuidar la plantita?</b></p> <p>Emily: Dejarlo en un lugar que entre sol Damián: Cuidándola, estar pendiente de ella Luis: Llenar el vasito de agua, cada vez que lo necesite</p> <p>2. Entrega de las fotocopias a los estudiantes, para la construcción de la palabra “potabilidad”, mientras se lee el cuento “La carrera de las gotas” de Guillermo Diaz</p>	<p>cuidado, el agua es importante en todos los aspectos.</p> <p>El concepto base de la fase I que se tenía planeado y pensado en un inicio y tras el proceso que se obtuvo durante el desarrollo de las 6 actividades, se evidenciaron diferentes conocimientos, este concepto base permitió a los estudiantes una exploración y visualización de aspectos relacionados al concepto inicial; como lo fue (cuidado, contaminación, energía solar y demás).</p> <p>Todas las respuestas de parte de los estudiantes estuvieron ligadas a su cotidianidad (comunidad-escuela)</p>
--	--

#### 4.4 EXPERIMENTO: ¿CÓMO CRECE UN FRIJOL?

Fase 1 (recontextualización)				
Experimento: ¿Cómo crece un frijol?				
Total de estudiantes: 16	Edad de los estudiantes: Entre los 4 y 12 años	Fecha: lunes, 4 de julio del 2022	Hora: 10:30 am	Lugar: Institución Kirpalamar, escuela sede “La mesa”
Introducción	En la siguiente actividad los estudiantes desarrollarán la experiencia de cómo se planta un fríjol y lo que conlleva el proceso de la germinación de la semilla, para ello se utilizarán los materiales que se aprecian a continuación, después de sembrar la semilla, al comenzar todas las clases los estudiantes verán el proceso de germinación de la planta, aproximadamente por un periodo de dos meses.			
Objetivo:	- Lograr que los estudiantes se apropien cada uno de su planta y la mantengan en condiciones para que la semilla germine. - Lograr que los estudiantes, a través de la observación, analizaran cómo el agua es fundamental para el desarrollo de un ser vivo y podrá sacar sus propias conclusiones sobre los beneficios para su salud de una correcta hidratación.			Recursos: 2 frijoles, 1 frasco de vidrio, algodón, agua.
	Tiempo estimado: 1 hora y 30 minutos			
Desarrollo:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se inicia la clase con un juego llamado (teléfono roto) que permite activar a los niños y llamar la atención para el desarrollo de la clase, esta actividad se desarrolla al aire libre.</li> <li>2. Se llama a los niños a un salón para comenzar la clase.</li> <li>3. Separamos a los 16 estudiantes por grupos y a cada grupo se le entrega un recipiente.</li> <li>4. Se llena de agua cada uno de los recipientes.</li> <li>5. Se le coloca algodón en la parte superior del recipiente permitiendo que el algodón se humedezca.</li> <li>6. Se le entrega a cada estudiante un frijol y es importante, que cada uno le dé un nombre para generar apropiación.</li> <li>7. Luego se deja el frijol encima del algodón húmedo y se coloca en un lugar en condiciones óptimas para que la planta germine</li> </ol>			

8. Cada día, se humedece el algodón con suavidad. Los docentes le enseñan al estudiante sobre la importancia del agua en el proceso de germinación, comparándolo con su propio desarrollo.  
 9. Se marcan los recipientes con los nombres que dieron los niños y se hace una observación diaria del crecimiento de la planta  
 10. Cuando la planta germine y crezca apropiadamente, se siembra en la tierra y se continúa hidratando la tierra.



Imagen 4 germinación de una planta de frijol de Crespo C (2020)

FASE I, ACTIVIDAD 2. ¿El agua es indispensable para nuestra vida?



Imagen 2.1, autoría propia. (2022)

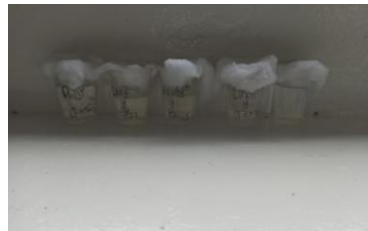


Imagen 2.2, siembra del frijol, autoría propia. (2022)



Imagen 2.3, siembra del frijol, autoría propia. (2022)



Imagen 2.4, proceso de la semilla, autoría propia. (2022)



Imagen 2.5, proceso de la semilla, autoría propia. (2022)



Imagen 2.6, proceso de la semilla, autoría propia. (2022)



Imagen 2.7, proceso de la semilla, autoría propia. (2022)



Imagen 2.8, proceso de la semilla, autoría propia. (2022)



Imagen 2.9, desarrollando actividad, autoría propia. (2022)



Imagen 2.10, desarrollando actividad, autoría propia. (2022)



Imagen 2.11, desarrollando actividad, autoría propia. (2022)



Imagen 2.12, desarrollando actividad, autoría propia. (2022)



Imagen 2.13, desarrollando actividad, autoría propia. (2022)

Fase I, Actividad 2. ¿El agua es indispensable para nuestra vida?. Actividad final 2.14



Imagen 2.14, actividad final, autoría propia. (2022)

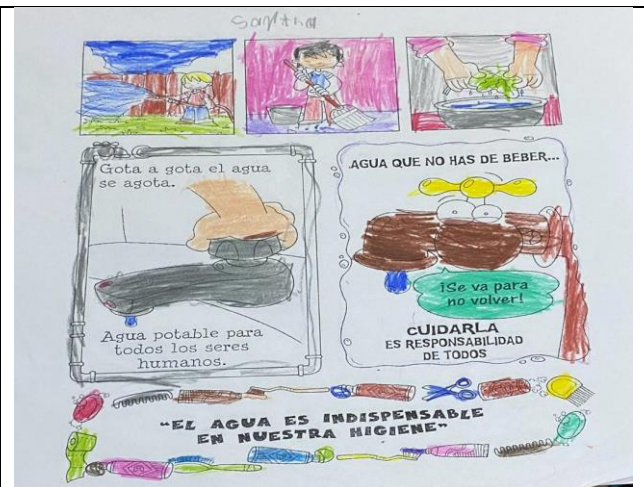


Imagen 2.15, actividad final, autoría propia. (2022)



Imagen 2.16, actividad final, autoría propia. (2022)



Imagen 2.17, actividad final, autoría propia. (2022)



Imagen 2.18, actividad final, autoría propia. (2022)



Imagen 2.19, actividad final, autoría propia. (2022)

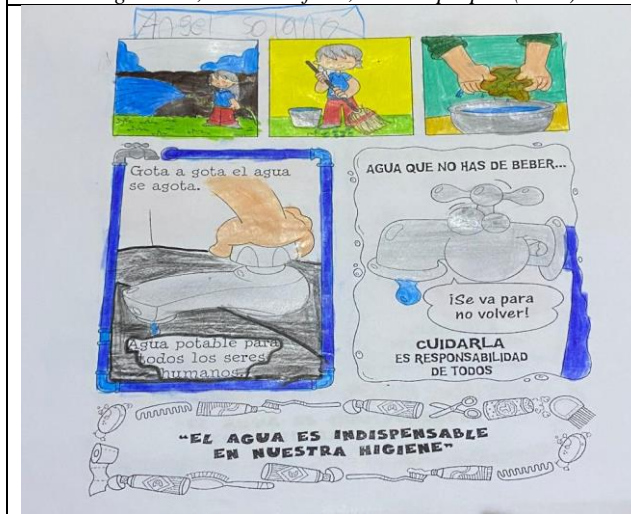


Imagen 2.20, actividad final, autoría propia. (2022)



Imagen 2.21, actividad final, autoría propia. (2022)



Imagen 2.22, actividad final, autoría propia. (2022)



Imagen 2.23, actividad final, autoría propia. (2022)

### 4.5 ACTIVIDAD # 3: ¿CÓMO SE FORMA LA LLUVIA?

Fase 1 (recontextualización)				
Actividad # 3: ¿Cómo se forma la lluvia?				
Total de estudiantes: 16	Edad de los estudiantes: Entre los 4 y 12 años	Fecha: Martes, 5 de julio del 2022	Hora: 10:00 am	Lugar: Institución Kirpalamar, escuela sede “La mesa”
Objetivo:	1. Comprender los procesos de evaporación, condensación y precipitación 2. Comprensión del movimiento del agua por nuestro planeta a través de su ciclo natural.			Recursos: 1 bolsa transparente con cierre hermético de tamaño mediano por alumno, marcadores permanentes, agua, colorante alimentario azul, cinta adhesiva  Tiempo estimado: 1 hora
Desarrollo:	La actividad se plantea como una investigación, donde los alumnos tienen que averiguar de dónde viene el agua de la lluvia y cómo se forma. (Canal educa, s.f.) 1. Se inicia con un saludo a los estudiantes y presentación de la actividad del día. 2. Para conocer las ideas previas de los alumnos, se les pregunta lo siguiente: ¿de dónde viene la lluvia?, ¿de dónde cogen las nubes el agua de la lluvia?, ¿de qué están formadas las nubes? 3. A continuación, con los estudiantes se enumeran sitios donde se pueda encontrar agua en la naturaleza y los vamos escribiendo. 4. Después, los docentes reparten una bolsa de plástico a cada estudiante y se le piden que dibujen en ella el mar, las nubes y el sol con los marcadores permanentes. 5. Posteriormente, los docentes añaden agua con colorante azul a las bolsas hasta la línea del mar, para simularlo. 6. Los estudiantes cierran las bolsas herméticas y a continuación se colocan en una ventana que reciba el sol directamente, a una altura que permita a los estudiantes observarlas bien. 7. ¡AHORA SOLO QUEDA ESPERAR A QUE EL SOL CALIENTE EL AGUA! 8. Cuando esto suceda se apreciarán gotas de agua en la parte superior de la bolsa (este			



proceso puede tardar más o menos en función de la climatología exterior y de la temperatura del aula). Los estudiantes deberán acercarse a las bolsas y observar de dónde salen esas gotitas y cómo se han formado. Es entonces cuando los docentes realizan la explicación sobre la evaporación, la condensación y la precipitación. (Canal educa, s.f.)

9. Cuando estos conceptos hayan quedado claros, los estudiantes pueden trazar las flechas que indican la evaporación, la condensación y la precipitación en la bolsa, dibujando el ciclo natural del agua al completo, como se muestra en la imagen. De esta manera verán que el agua del mar se calienta, se evapora y sube al cielo, para luego condensarse y formar pequeñas gotas de agua líquida que, al agruparse, constituyen las nubes. (Canal educa, s.f.)

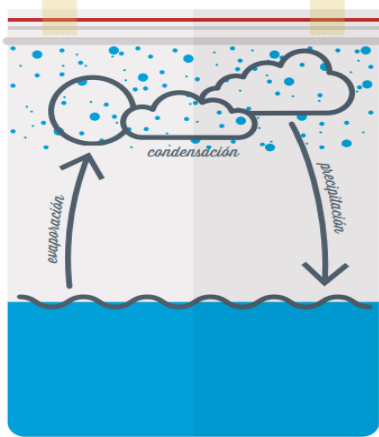


Imagen 5 recuperado de <https://www.fundacioncanal.com/> Representación de cómo se forma la lluvia

**Actividad 3: ¿Cómo se forma la lluvia?**

Por medio de este experimento se presentaron a los estudiantes los conceptos de evaporación, condensación y precipitación. Se realizó la actividad en el patio de la escuela, a cada estudiante se les entregó los materiales y se explicó lo que a continuación se realizaría

**¿Qué es evaporación?**

Sofía: Tiene que ver algo con los volcanes  
 Lizeth: Es un vapor  
 Ángel: Yo veo que a veces de la plancha de ropa, sale vapor

**¿Qué es condensación?**

Luisa: Algo que se encierra en un lugar

**¿Qué es precipitación?**

Sofía: Tiene que ver con la lluvia que cae a la tierra  
 Lizeth: Sí, el agua que cae es debido a la condensación

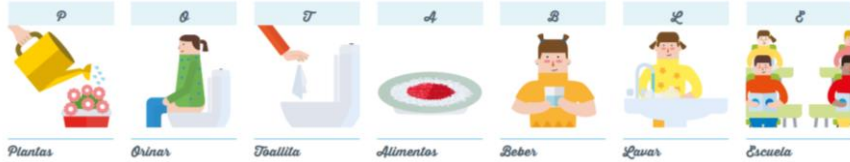
Evaporación: Proceso por el cual el agua se convierte espontáneamente en vapor de agua debido al calor del sol. (EcoExploratorio. ©2020)  
 Condensación: Proceso por el cual el vapor de agua pasa a una forma líquida debido a su enfriamiento. (EcoExploratorio. ©2020)  
 Precipitación: Producto de la condensación del vapor de agua atmosférico que se deposita en la superficie de la Tierra. Puede producirse en forma de lluvia, nieve o granizo. (EcoExploratorio. ©2020)

Material por parte de los estudiantes:

FASE I, ACTIVIDAD 3. ¿Cómo se forma la lluvia?		
 <p>Imagen 3.1, actividad inicial, autoría propia. (2022)</p>	 <p>Imagen 3.2, actividad inicial, autoría propia. (2022)</p>	 <p>Imagen 3.3, actividad inicial, autoría propia. (2022)</p>
 <p>Imagen 3.4, ¿Cómo se forma la lluvia?, autoría propia. (2022)</p>	 <p>Imagen 3.5, ¿Cómo se forma la lluvia?, autoría propia. (2022)</p>	 <p>Imagen 3.6, ¿Cómo se forma la lluvia?, autoría propia. (2022)</p>
 <p>Imagen 3.7, ¿Cómo se forma la lluvia?, autoría propia. (2022)</p>		

#### 4.6 ACTIVIDAD # 4: CON LA P DE POTABLE

Fase 1 (recontextualización)				
Actividad # 4: Con la P de potable				
Total de estudiantes: 16	Edad de los estudiantes: Entre los 4 y 12 años	Fecha: miércoles, 6 de julio del 2022	Hora: 9:00 am	Lugar: Institución Kirpalamar, escuela sede “La mesa”
Introducción	<p>A través de una sencilla dinámica los estudiantes aprenderán la palabra potable y su significado, así como las actividades diarias que realizan con agua, y a consumirla de manera responsable. Después se hace una reflexión con los estudiantes teniendo en cuenta los siguientes temas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reciclar el agua que utilizamos al lavar la losa.</li> <li>• Cuando vamos al sanitario, solo bajar el agua una sola vez.</li> <li>• Si tu inodoro es de doble descarga, utiliza el botón adecuado para cada descarga.</li> <li>• No arrojar papel higiénico dentro del inodoro.</li> <li>• Cerrar la llave del agua mientras nos lavamos los dientes, manos, cara, cuerpo.</li> </ul>			

	<p>• Beber agua para hidratarse. (Canal educa, s.f.)</p>	
<p>Objetivo:</p>	<p>1. Lograr que los estudiantes por medio de la ilustración reflexionen sobre los usos del agua en el día a día. 2. lograr que el estudiante comprenda lo que significa potable por medio de las reflexiones y las imágenes ilustrativas</p>	<p>Recursos: Letras de la palabra potable en mayúsculas, dibujo asociado a cada una de las letras Tiempo estimado: 3 hora</p>
<p>Desarrollo:</p>	<p>1. Se inicia la clase con un juego llamado (juego de la cuerda) que permite activar a los niños y llamar la atención para el desarrollo de la clase, esta actividad se desarrolla al aire libre. 2. Se organiza a los estudiantes en la cancha de la escuela. 3. Se intercala por grupos cada letra de la palabra potable para realizar la acción de la mímica. 4. Deberás adaptar las preguntas a cada tipo de imagen 5. Por ejemplo, utilizando la palabra E de escuela, los estudiantes trabajarán los hábitos diarios que realizan con agua en el centro educativo de manera correcta, y con la T de toallitas se puede comentar que no se deben tirar al baño. 6. Finalmente, el equipo que mejor lo haya hecho se le premia con caramelos. 7. Se genera una retroalimentación de cada una de las mímicas y piensan en las acciones que conforman la potabilidad. Se presenta a continuación un ejemplo con la P de plantas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ ¿Qué letra es?</li> <li>○ ¿Qué vemos en la imagen? (Para complementar la acción se puede representar con mímica). ¿Qué necesitan las plantas para crecer?</li> <li>○ ¿De qué manera se pueden regar las plantas? Se comentan algunos métodos (con un vaso, botella, regadera, manguera...) y se explica cuál es el más adecuado y por qué, dando algunos ejemplos de acciones que los alumnos pueden realizar en su día a día: regar las plantas con el agua que les sobra en el vaso de la cena o la comida, regar las plantas cuando no les dé el sol directamente, etc. (Canal educa, s.f.)</li> </ul>	
		<p>Imagen 18 recuperado de <a href="https://www.fundacioncanal.com/Representaciones-de-la-palabra-potable">https://www.fundacioncanal.com/Representaciones-de-la-palabra-potable</a></p>

<p><i>Material por parte de los estudiantes:</i></p>	<p><b>Actividad 4: Con la p de potable</b></p> <p>En esta actividad se le presenta a los estudiantes el concepto de potabilidad y las diferentes actividades diarias que se realizan con agua. Asimismo, la importancia del cuidado y no desperdicio del agua.</p> <p>En esta actividad se separaron los estudiantes en 2 grupos, cada uno liderado por un docente. Al grupo 1 se les entrega 4 imágenes y al grupo 2 se les entrega 3 imágenes, de las cuales debían realizar la mímica de la imagen presentada (sin hablar) y el otro grupo la adivinaban. Cada grupo tenía 2 minutos aproximadamente para adivinar la palabra</p> <p>Palabra por completar: “POTABLE”</p> <p>Grupo 1: Lizeth, Edward, Danilo, Samantha, Sharit, Salome, José Luis, Profe Marta</p> <p>Grupo 2: Sofia, Daniela, Isabella, Gael, Luisa, Damián, Emily, Ángel.</p> <p><b>Grupo 1: Titulado “Los hijos del agua”</b></p> <p>Lizeth: “A la bio, a la bao, a la bin bon bao, los hijos del agua, ra, ra, ra”</p> <p>P: Planta T: Toalla B: Beber E: Escuela</p> <p><b>Grupo 2: Titulado “Tigre”</b></p> <p>Sofia: “Somos los tigres y les vamos a ganar”</p> <p>O: Oficio A: Alimento L: Lavar</p> <p><b>¿Qué es potable?</b></p> <p>Sofia: El agua que bebemos Eduard: Agua transparente y limpia Ángel: Agua tratada y que se puede beber sin que nos haga daños Gael: El agua de la llave, no es potable, tiene bichitos</p>
--	--

<p><i>FASE I, ACTIVIDAD 4. Con la P de potable</i></p>		
 <p><i>Imagen 4.1, actividad inicial, autoría propia. (2022)</i></p>	 <p><i>Imagen 4.2, desarrollo de la actividad potabilidad, autoría propia. (2022)</i></p>	 <p><i>Imagen 4.3, desarrollo de la actividad potabilidad, autoría propia. (2022)</i></p>



Imagen 4.4, desarrollo de la actividad potabilidad, autoría propia. (2022)

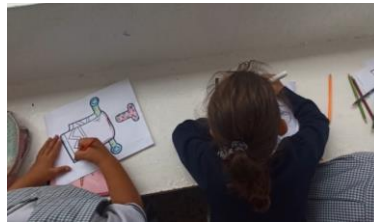


Imagen 4.5, desarrollo de la actividad potabilidad, autoría propia. (2022)



Imagen 4.6, desarrollo de la actividad potabilidad, autoría propia. (2022)



Imagen 4.7, desarrollo de la actividad potabilidad, autoría propia. (2022)



Imagen 4.8, desarrollo de la actividad potabilidad, autoría propia. (2022)



Imagen 4.9, desarrollo de la actividad potabilidad, autoría propia. (2022)



Imagen 4.10, desarrollo de la actividad potabilidad, autoría propia. (2022)



Imagen 4.11, desarrollo de la actividad potabilidad, autoría propia. (2022)



Imagen 4.12, desarrollo de la actividad potabilidad, autoría propia. (2022)



Imagen 4.13, desarrollo de la actividad potabilidad, autoría propia. (2022)



Imagen 4.14, desarrollo de la actividad potabilidad, autoría propia. (2022)



Imagen 4.15, desarrollo de la actividad potabilidad, autoría propia. (2022)



Imagen 4.16, desarrollo de la actividad potabilidad, autoría propia. (2022)



Imagen 4.17, desarrollo de la actividad potabilidad, autoría propia. (2022)



Imagen 4.18, desarrollo de la actividad potabilidad, autoría propia. (2022)



#### 4.7 ACTIVIDAD # 5: ¿QUÉ LE PASA A NUESTRO RÍO?

Fase 1 (recontextualización)				
Actividad # 5: ¿Qué le pasa a nuestro río?				
Total de estudiantes: 16	Edad de los estudiantes: Entre los 4 y 12 años	Fecha: Jueves, 7 de julio del 2022	Hora: 10:00 am	Lugar: Institución Kirpalamar, escuela sede "La mesa"
Objetivo:	1. Identificar hábitos para evitar la contaminación del agua, incidiendo en lo que es basura y no se puede tirar por el inodoro ( <i>Canal educa, s.f.</i> )		Recursos: Papel craft para el mural base del río, pinturas de colores y pinceles, tijeras, imágenes de elementos contaminantes: plástico, envases, pilas, jabón, restos de manzana, imágenes de elementos no contaminantes: plantas, peces, ranas, patos, piedras, hojas de árboles, etc.	
			Tiempo estimado: 2 hora	
Desarrollo:	1. Se inicia con un saludo a los estudiantes y presentación de la actividad del día. 2. Se les pidieron a los estudiantes el día anterior que trajeran ropa (para pintar), es así que tomamos un tiempo de cambio de ropa para estar preparados. 3. Nos desplazamos hacia el patio de la escuela para iniciar con nuestra actividad 4. Los docentes tienen listos dos murales a solo lápiz, el primero es un paisaje contaminante y el segundo no contaminante. 5. Se reparten a los 16 estudiantes en dos equipos y cada grupo escoge su mural a trabajar. 6. A continuación, se inicia a pintar cada uno de los murales y añadirle objetos alusivos a su correspondiente tema. 7. Al finalizar y estar totalmente secos nuestros murales, los desplazamos al restaurante de la escuela y en conjunto lo arreglamos de tal modo que quedaron en este lugar para vista de cualquier persona que ingresa a la escuela.			

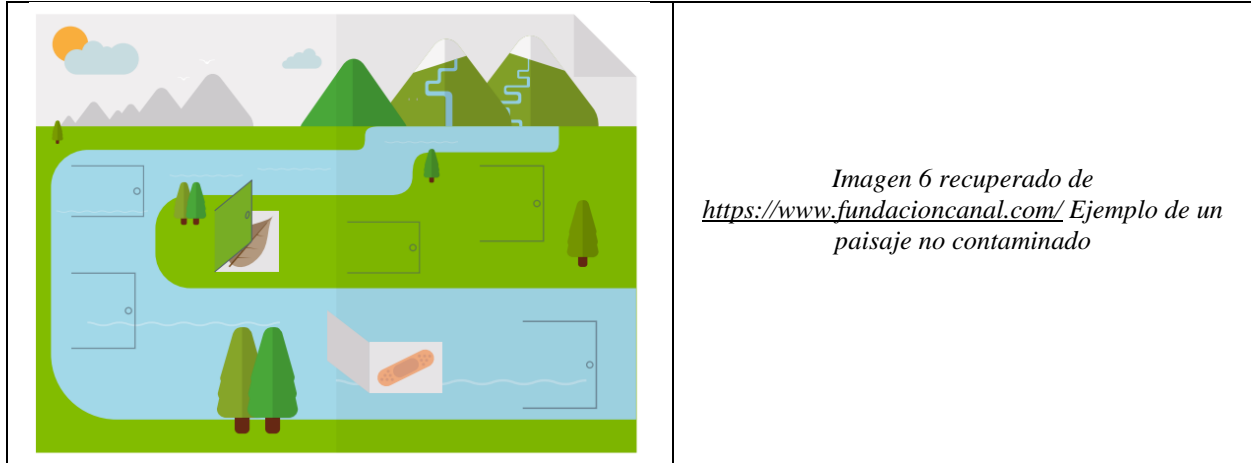


Imagen 6 recuperado de <https://www.fundacioncanal.com/> Ejemplo de un paisaje no contaminado

*Material por parte de los estudiantes:*

**Actividad 5: ¿Qué le pasa a nuestro río?**

En el desarrollo de la actividad, observando los dos paisajes a pintar (contaminado y no contaminado) los estudiantes reflexionaron acerca del cuidado tanto del medio ambiente como del agua y la importancia de no lanzar basura a los ríos, veredas, lagunas, entre otros.

**Respuestas recogidas por parte de los estudiantes**

- “No debemos tirar cascara de manzana al rio, porque los peces se pueden morir”
- “Debemos recoger la basura de los ríos, porque contaminamos el agua”
- “Debemos cuidar cada planta, árbol, la naturaleza que nos rodea”
- “Sin el agua, no hay vida”
- “Contaminamos las veredas y los ríos cuando lanzamos restos de comida, botellas, bolsas, y objetos.”

*FASE I, ACTIVIDAD 5. ¿Qué le pasa a nuestro río?*

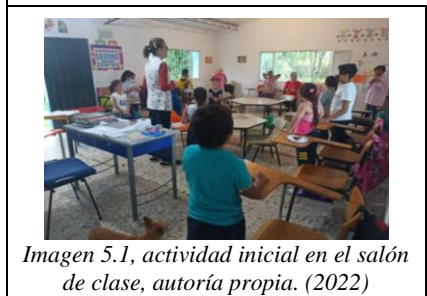


Imagen 5.1, actividad inicial en el salón de clase, autoría propia. (2022)



Imagen 5.2, desarrollo de actividad-mural (paisaje contaminado), autoría propia. (2022)



Imagen 5.3, desarrollo de actividad-mural (paisaje no-contaminado), autoría propia. (2022)



Imagen 5.4, desarrollo de actividad-mural (paisaje no-contaminado), autoría propia. (2022)



Imagen 5.5, desarrollo de actividad-mural (paisaje no-contaminado), autoría propia. (2022)




Imagen 5.6, desarrollo de actividad-mural (paisaje no-contaminado), autoría propia. (2022)

 <p>Imagen 5.7, desarrollo actividad en el patio de la escuela, autoría propia. (2022)</p>	 <p>Imagen 5.8, desarrollo de actividad-mural (paisaje no-contaminado), autoría propia. (2022)</p>	 <p>Imagen 5.9, desarrollo de actividad-mural (paisaje contaminado), autoría propia. (2022)</p>
 <p>Imagen 5.10, desarrollo de actividad-mural (paisaje no-contaminado), autoría propia. (2022)</p>	 <p>Imagen 5.11, desarrollo actividad en el patio de la escuela, autoría propia. (2022)</p>	 <p>Imagen 5.12, desarrollo de actividad-mural (paisaje no-contaminado), autoría propia. (2022)</p>
 <p>Imagen 5.13, desarrollo de actividad-mural (paisaje contaminado), autoría propia. (2022)</p>	 <p>Imagen 5.14, actividad finalizada, autoría propia. (2022)</p>	 <p>Imagen 5.15, actividad finalizada, autoría propia. (2022)</p>

#### 4.8 ACTIVIDAD # 6: ¿QUÉ VASO DE AGUA PUEDO BEBER? (CONCEPTO POTABILIDAD)







Fase 1 (recontextualización)				
Actividad # 6: ¿Qué vaso de agua puedo beber? (Concepto potabilidad)				
Total de estudiantes: 16	Edad de los estudiantes: Entre los 4 y 12 años	Fecha: Viernes, 8 de julio del 2022	Hora: 10:30 am	Lugar: Institución Kirpalamar, escuela sede “La mesa”
Introducción	En la clase se colocarán 4 diferentes vasos de agua, tres de ellos contienen en su interior, diferentes contaminantes y el cuarto vaso simplemente tiene agua potable. Los cuales ayudaran al profesor a comprender como los estudiantes perciben la potabilidad del agua.			
Objetivo:	1. En la actividad los estudiantes tendrán que dar una razón de por qué el agua en ciertos recipientes está contaminada y no se puede beber y por qué el recipiente con agua que ellos consideran que es potable y		Recursos: Agua, tierra, pasto, colorantes alimentarios, envases de vidrio (4)	
			Tiempo estimado: 1 hora y 30 minutos	




	se puede beber es adecuada para el consumo.	
Desarrollo:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se inicia la clase con un juego llamado (ponchados) que permite activar a los niños y llamar la atención para el desarrollo de la clase, esta actividad se desarrolla al aire libre.</li> <li>2. Con ayuda del docente de la institución los estudiantes se organizan en una de las aulas de la escuela.</li> <li>3. Se llenan cuatro envases con agua y se cambia las condiciones del agua con 3 contaminantes</li> <li>4. Un recipiente se contamina con pasto y colorante verde, el otro se contamina con tierra y cambia la coloración del envase, el tercero se le aplica un colorante amarillo y el ultimo era agua en condiciones normales.</li> <li>5. Se colocan los 4 envases en línea para que los estudiantes señalen el vaso de agua que ellos beberían.</li> <li>6. Se procede a llamar a los estudiantes uno por uno y también se graban las respuestas que cada uno de ellos dio, con su respectiva justificación del por qué escogieron ese vaso para beber.</li> <li>7. Por último, se da una retroalimentación de las respuestas de los estudiantes y se habla de las condiciones básicas que se pueden establecer con los sentidos para determinar que el agua es posiblemente potable.</li> </ol>	
	<p><i>Imagen 7 filtración de agua de sabelskaya (2021)</i></p>	
<p><b>Material por parte de los estudiantes:</b></p> <p><b>Actividad 6: ¿Qué vaso de agua puedo beber?</b></p> <p><b>¿Cuál de estos cuatro vasos, beberías?</b></p> <p>Sharit: El vaso amarillo, porque no me gusta el agua.  Edward: El vaso transparente  Daniela: El vaso amarillo  Ángel Danilo: Escojo el recipiente transparente, los otros vasos no, porque tienen bacterias, químicos y están sucios.  Isabella: Escojo el vaso transparente, el vaso café tiene barro, el verde tiene pasto y el amarillo se ve rico, pero no se.  Gael: El vaso transparente, el amarillo tiene colorante, el vaso verde tiene pasto y puede tener bichos muertos en él, el vaso café es tierra y podría tener bacterias  Salome: El vaso transparente  José Luis: El vaso transparente  Lizeth: El vaso transparente  Luisa: El vaso café  Sofia: El vaso transparente  Damián: El vaso transparente  Emily: El vaso transparente</p>	<p><b>Análisis y reflexión:</b></p> <p>Sintetizando, la actividad 6 fue muy interesante y curiosa, puesto que como se tenía planeado en un inicio, se prepararon 4 vasos transparentes (El primero, agua con colorante amarillo, el segundo, agua y tierra, el tercero, agua con pasto y el cuarto, agua de la llave “transparente”). Cada estudiante tuvo la oportunidad de escoger que tipo de recipiente bebería y el porqué de su respuesta.</p> <p>Algunas respuestas dadas por los estudiantes estaban ligadas al mal gusto que le tienen al agua, por esto mismo escogían el recipiente con colorante amarillo.</p> <p>La mayoría de las respuestas coincidían con el vaso transparente, por diferentes aspectos netamente perjudiciales para la salud; sin embargo en uno de los momentos, se interactuó con los estudiantes acerca del agua totalmente pura, dando a conocer que algunas sustancias que contiene el agua (bacterias) son inofensivos para la salud; de esta manera los estudiantes concluyeron que no toda el agua transparente que se observa es “potable” y se continuó el dialogo sobre las problemáticas que</p>	

<p>Samantha: El vaso transparente                  Ángel: El vaso transparente</p> <p>Entre todos, se construyó y comprendió como se percibe a simple vista la potabilidad del agua y aquellas condiciones básicas que se puede establecer a través de nuestros sentidos para poder así determinar qué tipo de agua es probablemente potable y se podría beber.</p> <p>Se presentó a los estudiantes los 4 tipos de recipientes:                  Vaso 1: Agua transparente                  Vaso 2: Agua con tierra                  Vaso 3: Agua con colorante amarillo                  Vaso 4: Agua con pasto</p> <p><b>Participación por parte de los estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- “Yo había escogido el vaso amarillo porque pensé que tenía algo dulce, pero no, ahora escojo el amarillo”</li> <li>- “No podemos tomar agua sucia porque nos podríamos enfermar”</li> <li>- “Si tomamos el agua con tierra, ahí podría haber bacterias asquerosas”</li> <li>- “Si tomamos el agua con pasto, nos puede hacer daño, de pronto algún animalito deposito su defecación ahí”</li> <li>- “Yo escogí el agua transparente porque así me la tomo en la casa”</li> <li>- “El agua transparente se ve limpia, libre de bacterias”</li> <li>- “Por eso nos da dolor de estómago, porque algunas veces tomamos bacterias que están en el agua y no nos damos cuenta”</li> </ul>	<p>conlleva el tomar agua en condiciones nocivas para la salud.</p> <p>Cada respuesta y participación de los estudiantes estuvieron ligadas a las experiencias que tenían acerca de su entorno cotidiano.</p>
---	---

*FASE I, ACTIVIDAD 6. ¿Qué vaso de agua puedo beber?*

 <p><i>Imagen 6.1, actividad ¿Qué vaso de agua puedo beber?, autoría propia. (2022)</i></p>	 <p><i>Imagen 6.2, actividad ¿Qué vaso de agua puedo beber?, autoría propia. (2022)</i></p>	 <p><i>Imagen 6.3, actividad ¿Qué vaso de agua puedo beber? Estudiante Sharith, autoría propia. (2022)</i></p>
 <p><i>Imagen 6.4, actividad ¿Qué vaso de agua puedo beber? Estudiante Edward, autoría propia. (2022)</i></p>	 <p><i>Imagen 6.5, actividad ¿Qué vaso de agua puedo beber? Estudiante Daniela, autoría propia. (2022)</i></p>	 <p><i>Imagen 6.6, actividad ¿Qué vaso de agua puedo beber? Estudiante Ángel, autoría propia. (2022)</i></p>

 <p>Imagen 6.7, actividad ¿Qué vaso de agua puedo beber? Estudiante Isabella, autoría propia. (2022)</p>	 <p>Imagen 6.8, actividad ¿Qué vaso de agua puedo beber? Estudiante Gael, autoría propia. (2022)</p>	 <p>Imagen 6.9, actividad ¿Qué vaso de agua puedo beber? Estudiante Salome, autoría propia. (2022)</p>
 <p>Imagen 6.10, actividad ¿Qué vaso de agua puedo beber? Estudiante José, autoría propia. (2022)</p>	 <p>Imagen 6.11, actividad ¿Qué vaso de agua puedo beber? Estudiante Lizeth, autoría propia. (2022)</p>	 <p>Imagen 6.12, actividad ¿Qué vaso de agua puedo beber? Estudiante Luisa, autoría propia. (2022)</p>
 <p>Imagen 6.13, actividad ¿Qué vaso de agua puedo beber? Estudiante Damián, autoría propia. (2022)</p>	 <p>Imagen 6.14, actividad ¿Qué vaso de agua puedo beber? Estudiante Samanta, autoría propia. (2022)</p>	 <p>Imagen 6.15, actividad ¿Qué vaso de agua puedo beber? Estudiante Ángel, autoría propia. (2022)</p>
 <p>Imagen 6.16, actividad ¿Qué vaso de agua puedo beber? Estudiante Sofia, autoría propia. (2022)</p>	 <p>Imagen 6.17, actividad ¿Qué vaso de agua puedo beber? Estudiante Emily, autoría propia. (2022)</p>	 <p>Imagen 6.18, actividad ¿Qué vaso de agua puedo beber? Dialogo, autoría propia. (2022)</p>
 <p>Imagen 6.19, actividad ¿Qué vaso de agua puedo beber? Dialogo, autoría propia. (2022)</p>	 <p>Imagen 6.20, actividad ¿Qué vaso de agua puedo beber? Dialogo, autoría propia. (2022)</p>	 <p>Imagen 6.21, actividad ¿Qué vaso de agua puedo beber? Dialogo, autoría propia. (2022)</p>



**4.9 TABLA DE MATERIALES Y COSTOS. FASE I**

FASE	Nº DE ACTIVIDAD	ACTIVIDAD	MATERIALES	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
I	1	Preguntas a directivos			
	2	¿El agua es indispensable para nuestra vida?	Fotocopias	\$ 5.000	\$ 14.200
			Frijoles	\$ 3.000	
			Vasos plásticos	\$ 3.000	
			Algodón	\$ 3.200	
	3	¿Cómo se forma la lluvia?	Bolsas ziploc	\$ 15.000	\$ 36.000
			Marcadores permanentes	\$ 10.000	
			Colorantes	\$ 8.000	
			Cinta adhesiva	\$ 3.000	
	4	Con la P de potable	Fotocopias (28 imágenes)	\$ 8.000	\$ 8.000
	5	¿Qué le pasa a nuestro río?	Pliego de cartulina blanca	\$ 2.000	\$ 38.000
			Pinturas	\$ 12.000	
			Pinceles	\$ 10.000	
Tijeras			\$ 5.000		

			Ilustraciones	\$ 4.000	
			Fotocopias	\$ 5.000	
	6	¿Qué vaso de agua puedo beber?	Vasos desechables	\$ 3.000	\$21.000
			Colorantes	\$ 18.000	
Total					\$117.200

Esquema 10 Tabla de materiales y costos. Autores del proyecto, 2023

## 5.0 ANEXO 5. ACTIVIDADES FASE II

### 5.1 ACTIVIDAD # 1: ¿FLOTA O SE HUNDE?

Fase 2 (¿Qué es viscosidad y densidad)				
Actividad # 1: ¿Flota o se hunde?				
Total de estudiantes: 16	Edad de los estudiantes: Entre los 4 y 12 años	Fecha: lunes, 11 de julio del 2022	Hora: 10:00 am	Lugar: Institución Kirpalamar, escuela sede “La mesa”
Objetivo:	1. Conocer los saberes previos del estudiante acerca del concepto de densidad 2. Generar preguntas por parte de los estudiantes hacia los docentes sobre la densidad en los objetos o cuerpos 3. Comprender el concepto de peso y densidad a partir de diferentes objetos en relación con las experiencias en su vida cotidiana.			Recursos: recipiente con agua, moneda, tapa de plástico, corcho, piedra.  Tiempo estimado: 1 hora
Desarrollo:	1. Se da un saludo y una presentación por parte de los docentes (David & Paula), a continuación, cada estudiante se presenta. 2. Se busca un lugar adecuado en las instalaciones para realizar la actividad con los estudiantes. Por lo que se decide realizarla en el área de almuerzo. 3. Se pide a los estudiantes salir a las diferentes instalaciones de la escuela en busca de objetos que ellos mismos consideren relevantes para la experiencia. 4. Se llena un recipiente de agua, en el cual, se introducirán los objetos y permitirá comprender a la explicación del concepto de densidad a los estudiantes. 5. Con el recipiente lleno de agua, cada uno de los estudiantes introduce los objetos que buscaron en las instalaciones de la escuela, y antes de introducir el objeto en el recipiente se le pregunta al estudiante ¿flota o se hunde? 6. Los docentes traen diferentes objetos como (pin pones, plásticos, tapas de gaseosa, trozos de madera, puntillas) para observar con los estudiantes si estos objetos flotan o se hunden. 7. A continuación, después de haber dado respuestas a todas las preguntas dadas por los docentes, nos dirigimos a un salón de clase para hablar sobre el concepto de peso y de densidad en relación con las experiencias vividas con cada objeto.			
Preguntas dadas a los estudiantes:	9.0 - ¿Qué es flotar? 10.0- ¿Por qué algunos objetos flotan? 11.0- ¿Por qué algunos objetos se hunden? 12.0- ¿Cómo puedes explicar a eso que llaman peso? 13.0- ¿Cómo puedes explicar a eso que llaman densidad? 14.0- ¿Cómo saber que un objeto es denso o menos denso?			



Imagen 8 densidades de Aguda, C. (2019)

Material por parte de los estudiantes:

**Actividad 1: ¿Flota o se hunde?**

Se pide a los estudiantes que busquen dos (2) objetos cualesquiera de su entorno educativo, para realizar la actividad. Luego cada uno de los estudiantes en un orden consecutivo pasa al centro del aula y coloca en el objeto que eligió en el recipiente con agua.

**¿Han ido alguna vez al río o a la piscina?**

- **Ángel:** yo he ido a la piscina
- **Damián:** yo he ido a la piscina y al mar
- **Sharith:** yo he ido a la quebrada

**¿Por qué algunos objetos se hunden y otros quedan flotando?**

- **Sofía:** Porque algunos objetos son livianos y otros son pesados
- **Gael:** Porque unos objetos son más pesados que el agua y otros son más livianos
- **Damián:** Las piedras son pesaditas y no pueden flotar
- **José:** Porque las hojas como no tienen tanto peso entonces pueden flotar, pero las piedras como son duras.
- **Sofía:** Los objetos que tienen menos peso son los que flotan y los que tienen más peso son los que se hunden

**¿Qué pasa si colocamos un pin pon, en el recipiente con agua?**

- **Emily:** No se hunde porque tiene aire dentro.
- **Lizeth:** No se hunde.
- **Sofía:** No se hunde porque es de plástico.


**¿Qué pasa si colocamos una moneda?**

- **Emily:** Si se hunde.
- **Ángel:** La moneda se hunde porque es más pesada.
- **Emily:** Se hunde porque es de plata.

**¿Qué pasa si coloco un huevo en el recipiente con agua?**

- **Lizeth:** Si el huevo está dañado el huevo siempre estará arriba y si no está dañado, el huevo se hunde.

**5.2 ACTIVIDAD # 2: CAMBIAR LA DENSIDAD DEL AGUA**

Fase 2 (CONCEPTOS FÍSICOS)				
Actividad # 2: Cambiar la densidad del agua				
Total de estudiantes: 16	Edad de los estudiantes: Entre los 4 y 12 años	Fecha: Martes, 12 de julio del 2022	Hora: 10:00 am	Lugar: Institución Kirpalamar, escuela sede “La mesa”
Objetivo:	1. Conocer los saberes previos del estudiante acerca del concepto de densidad. 2. Lograr que los estudiantes por medio de tres simples materiales puedan comprender el concepto de densidad. 3. Lograr que los estudiantes comprendan que el agua salada es más densa que el agua dulce y por tanto el empuje que sufre el huevo es mayor de tal manera que supera el peso del huevo. <i>(Cuentitis aguda, 2018)</i>			Recursos: recipiente con agua, huevos, azúcar.  Tiempo estimado: 1 hora
Desarrollo:	1. Se inicia la clase con un juego llamado (jugaremos en el bosque) que permite activar a los niños y llamar la atención para el desarrollo de la clase, esta actividad se desarrolla al aire libre. 2. Luego, se organiza a los niños en un aula de la institución. 3. Para realizar la experiencia es necesario disponer de dos vasos con agua 4. En uno de los vasos con agua se le agrega una pequeña cantidad de sal 5. Es importante mezclar bien la sal con el agua para que se genere una homogeneidad 6. Después de tener la mezcla homogénea, se dispone a introducir el huevo 7. Luego se introduce el huevo ahora en el agua sin sal.			
Preguntas dadas a los estudiantes:	15.0- ¿Qué pasa con el huevo en el agua con sal? 16.0- ¿Qué pasa con el huevo en el agua sin sal? 17.0- ¿Por qué en el agua con sal no se hunde? 18.0			
			<p><i>Imagen 9 densidades de Aguda, C. (2019)</i></p>	

<p>Material por parte de los estudiantes:</p>	<p><b>Actividad # 2: Cambiar la densidad del agua</b></p> <p><b>¿Qué pasa con el huevo en el agua con sal?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Emily:</b> No se hunde porque tiene aire dentro.</li> <li>- <b>Lizeth:</b> No se hunde.</li> <li>- <b>Sofia:</b> El huevo se queda en la parte de arriba</li> </ul> <p>- <b>¿Qué pasa con el huevo en el agua sin sal?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Ángel:</b> El huevo se hunde</li> <li>- <b>Damián:</b> El huevo se queda en la parte de arriba del agua</li> <li>- <b>Sharith:</b> El huevo no se hunde ni se queda en la parte de arriba, se queda en la mitad del vaso</li> </ul> <p>- <b>¿Por qué en el agua con sal no se hunde?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Ángel:</b> Porque la densidad del agua aumenta con la sal</li> </ul>
---	---

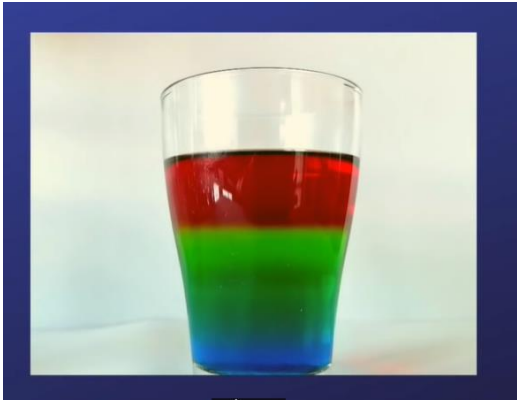
<p><b>FASE II, ACTIVIDAD 1 y 2. ¿Flota o se hunde? &amp; Cambiar la densidad del agua</b></p>		
 <p><i>Imagen 1-2.1, actividad ¿flota o se hunde? &amp; cambiar la densidad del agua, estudiante Gael, autoría propia. (2022)</i></p>	 <p><i>Imagen 1-2.2, actividad ¿flota o se hunde? &amp; cambiar la densidad del agua, estudiante Ángel, autoría propia. (2022)</i></p>	 <p><i>Imagen 1-2.3, actividad ¿flota o se hunde? &amp; cambiar la densidad del agua, estudiante Damián, autoría propia. (2022)</i></p>
 <p><i>Imagen 1-2.4, actividad ¿flota o se hunde? &amp; cambiar la densidad del agua, estudiante Ángel, autoría propia. (2022)</i></p>	 <p><i>Imagen 1-2.5, actividad ¿flota o se hunde? &amp; cambiar la densidad del agua, estudiante Salome, autoría propia. (2022)</i></p>	 <p><i>Imagen 1-2.6, actividad ¿flota o se hunde? &amp; cambiar la densidad del agua, estudiante Lizeth, autoría propia. (2022)</i></p>
 <p><i>Imagen 1-2.7, actividad ¿flota o se hunde? &amp; cambiar la densidad del agua, estudiante Daniela, autoría propia. (2022)</i></p>	 <p><i>Imagen 1-2.8, actividad ¿flota o se hunde? &amp; cambiar la densidad del agua, estudiante Samanta, autoría propia. (2022)</i></p>	 <p><i>Imagen 1-2.9, actividad ¿flota o se hunde? &amp; cambiar la densidad del agua, estudiante Isabella, autoría propia. (2022)</i></p>



 <p>Imagen 1-2.10, actividad ¿flota o se hunde? &amp; cambiar la densidad del agua, estudiante Sharith, autoría propia. (2022)</p>	 <p>Imagen 1-2.11, actividad ¿flota o se hunde? &amp; cambiar la densidad del agua, estudiante Sofia, autoría propia. (2022)</p>	 <p>Imagen 1-2.12, actividad ¿flota o se hunde? &amp; cambiar la densidad del agua, estudiante José, autoría propia. (2022)</p>
 <p>Imagen 1-2.13, actividad ¿flota o se hunde? &amp; cambiar la densidad del agua, estudiante Luisa, autoría propia. (2022)</p>	 <p>Imagen 1-2.14, actividad ¿flota o se hunde? &amp; cambiar la densidad del agua, estudiante Edward, autoría propia. (2022)</p>	 <p>Imagen 1-2.15, actividad ¿flota o se hunde? &amp; cambiar la densidad del agua, estudiantes de la escuela, autoría propia. (2022)</p>
		 <p>Imagen 1-2.16, actividad ¿flota o se hunde? &amp; cambiar la densidad del agua, estudiantes de la escuela, autoría propia. (2022)</p>

### 5.3 ACTIVIDAD # 3: AGUA DE COLORES

Fase 2 (CONCEPTOS FÍSICOS)				
Actividad # 3: Agua de colores				
Total de estudiantes: 16	Edad de los estudiantes: Entre los 4 y 12 años	Fecha: miércoles, 13 de julio del 2022	Hora: 10:00 am	Lugar: Institución Kirpalamar, escuela sede "La mesa"
Objetivo:	1. Conocer los saberes previos del estudiante acerca del concepto de densidad. 2. Lograr que los estudiantes por medio de diferentes materiales tengan un acercamiento a la teoría de densidad. 3. Comprobar que las disoluciones más concentradas presentan mayor densidad.			Recursos: recipiente con agua, colorantes artificiales, azúcar.  Tiempo estimado: 1 hora
Desarrollo:	1. Se inicia con un saludo a los estudiantes, presentación de la actividad del día y una actividad para "romper el hielo". 2. Nos desplazamos al restaurante de la escuela para realizar de una mejor manera nuestro experimento. 3. Los docentes tienen preparados los materiales sobre la mesa y los estudiantes se distribuyen alrededor de esta.			

	<p>4. Con ayuda de los estudiantes se realizará el experimento</p> <p>5. En el primer vaso pondremos 4 cucharadas de azúcar</p> <p>6. En el segundo vaso, pondremos 2 cucharadas de azúcar</p> <p>7. En el tercer vaso, pondremos 1 cucharadas de azúcar</p> <p>8. En el cuarto vaso, no agregaremos azúcar</p> <p>9. A continuación, revolvemos para disolver el azúcar y cada uno de ellos de distinta densidad. El vaso que contiene más azúcar es la mezcla con mayor densidad y el vaso con el agua menos densa será el último porque no lleva azúcar. (<i>Cuentitis aguda, 2018</i>)</p> <p>10. Se inicia a colorear las mezclas. Para ello se emplea los colorantes en los recipientes</p> <p>11. Ahora dentro de un vaso agregaremos las distintas mezclas. Primero dejaremos que se enfríe el agua</p> <p>12. El agua debe caer muy despacio para que no se enturbie la mezcla. Para eso usaremos la jeringa.</p> <p>13. Iniciamos con el agua más densa, a continuación, la sustancia del segundo vaso, hacemos lo mismo con los otros dos colores. Al tener el agua más densa, los colores flotaran por encima del anterior. (<i>Cuentitis aguda, 2018</i>)</p>
<p>Preguntas dadas a los estudiantes:</p>	<p>19.0- ¿Qué pasa con el agua roja?</p> <p>20.0- ¿Qué pasa con el agua verde?</p> <p>21.0- ¿Qué pasa con el agua azul?</p> <p>22.0- ¿Por qué crees que pasa esto?</p>
	<p><i>Imagen 10 densidades de Aguda, C. (2019)</i></p>
<p><i>Material por parte de los estudiantes:</i></p>	<p><b>Actividad # 3: Agua de colores</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>¿Qué pasa con el agua roja?</b></li> <li>- <b>Sofia:</b> el agua roja queda en la parte de abajo del vaso</li> <li>- <b>Gael:</b> el agua roja queda en la parte de arriba</li> <li>- <b>Damián:</b> el agua roja queda arriba</li> <li>- <b>¿Qué pasa con el agua verde?</b></li> <li>- <b>José:</b> El agua verde queda debajo de la roja</li> <li>- <b>Sofia:</b> El agua verde quede encima de la roja</li> <li>- <b>¿Qué pasa con el agua azul?</b></li> <li>- <b>Gael:</b> el agua azul al tener mayor densidad queda en la parte inferior de vaso</li> <li>- <b>Damián:</b> el agua azul tiene menor densidad, entonces sube</li> <li>- <b>¿Por qué crees que pasa esto?</b></li> </ul>

	<b>Gael:</b> cuando se agrega el agua con azúcar en diferentes cantidades la densidad del agua cambia
--	---

**FASE II, ACTIVIDAD 3. Agua de colores**

 <p><i>Imagen 3.1, actividad agua de colores, autoría propia. (2022)</i></p>	 <p><i>Imagen 3.2, actividad agua de colores, autoría propia. (2022)</i></p>	 <p><i>Imagen 3.3, actividad agua de colores, autoría propia. (2022)</i></p>
---	---	---

**5.4 ACTIVIDAD # 4: DENSO Y ESPESO**

<b>Fase 2 (CONCEPTOS FÍSICOS)</b>				
<b>Actividad # 4: Denso y espeso</b>				
Total de estudiantes: 16	Edad de los estudiantes: Entre los 4 y 12 años	Fecha: jueves 14 de julio del 2022	Hora: 10:30 am	Lugar: Institución Kirpalamar, escuela sede “La mesa”
Objetivo:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conocer los saberes previos del estudiante acerca del concepto de densidad y espesor.</li> <li>2. Lograr que los estudiantes comprendan la diferencia entre la densidad y el espesor</li> <li>3. Lograr que los estudiantes logren diferenciar en la naturaleza los comportamientos de las sustancias sujetos a la densidad y el espesor</li> </ol>			<p>Recursos: un recipiente, agua, colorantes artificiales, aceite de cocina.</p> <p>Tiempo estimado: 1 hora</p>
Desarrollo:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se inicia la clase con un juego llamado (congelados) que permite activar a los niños y llamar la atención para el desarrollo de la clase, esta actividad se desarrolla al aire libre.</li> <li>2. En las canchas del colegio, se organiza a los niños en una organización en círculo de tal manera que permita a todos los niños poder ver el fenómeno.</li> <li>3. Se procede a organizar todos los materiales necesarios.</li> <li>4. Se vierte agua en un envase y se le agregan unas gotas de colorante del color de preferencia.</li> <li>5. Luego en el mismo envase se vierte una misma cantidad de aceite.</li> <li>6. Se notamos que el aceite tiene menor densidad que el agua por tanto se queda en la parte superior del recipiente.</li> <li>7. Por último, se hace una reflexión de las experiencias.</li> </ol>			
Preguntas dadas a los estudiantes:	<ol style="list-style-type: none"> <li>23.0- ¿Qué es flotar?</li> <li>24.0- ¿has revuelto agua con aceite?</li> <li>25.0- ¿Por qué algunos objetos se hunden?</li> <li>26.0- ¿Por qué el agua queda abajo y el aceite arriba?</li> </ol>			

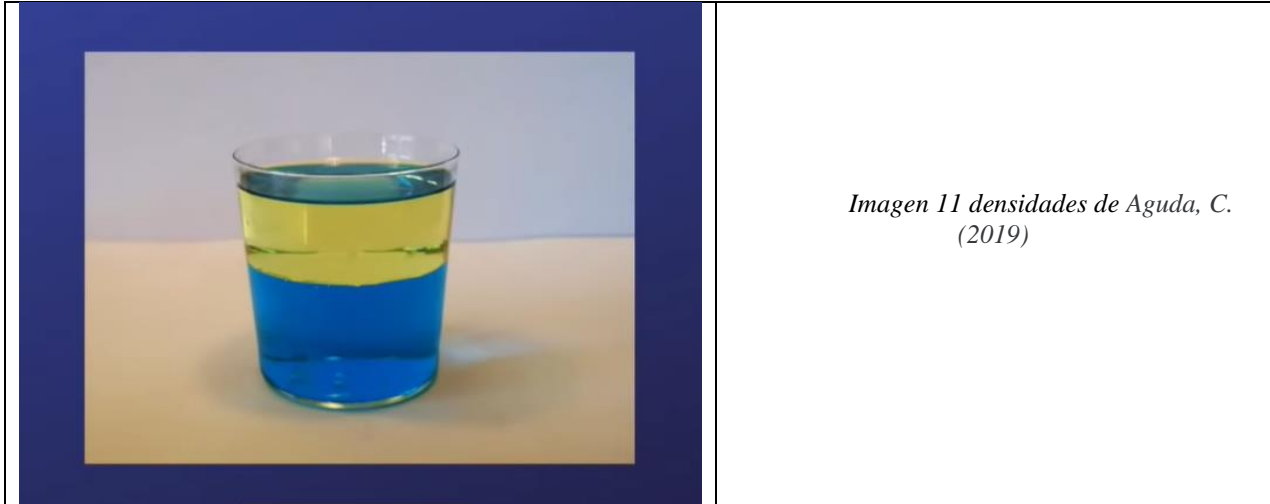



Imagen 11 densidades de Aguda, C. (2019)

<p><i>Material por parte de los estudiantes:</i></p>	<p><b>Actividad # 4: Denso y espeso</b></p> <p><b>¿Qué es flotar?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Ángel:</b> Que las cosas por su densidad floten o no floten</li> <li>- <b>Damián:</b> Que dependiendo de la densidad que tengan las cosas se hundan en el agua</li> <li>- <b>Sharit:</b> Que las cosas se hundan o floten</li> </ul> <p><b>¿Has revuelto agua con aceite?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Edward:</b> Si, en mi casa cuando se hace el arroz</li> <li>- <b>Damián:</b> Cuando mi mama hace sudado de pollo el aceite se queda arriba</li> <li>- <b>Karen:</b> Cuando mi mama cocina el agua se queda abajo</li> </ul> <p><b>¿Por qué algunos objetos se hunden?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Steven:</b> Porque tienen mayor densidad</li> <li>- <b>Julián:</b> porque algunos objetos son mas pesados que el agua</li> <li>- <b>Sofía:</b> Porque algunos objetos tienen mucho peso</li> </ul> <p><b>¿Por qué el agua queda abajo y el aceite arriba?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Angel:</b> porque el agua tiene menos densidad que el aceite</li> </ul>
--	---

**5.5 ACTIVIDAD # 5: COMPARANDO DENSIDADES**

Fase 2 (CONCEPTOS FÍSICOS)				
Actividad # 5: comparando densidades				
Total de estudiantes: 16	Edad de los estudiantes: Entre los 4 y 12 años	Fecha: viernes 15 de julio del 2022	Hora: 10:30 am	Lugar: Institución Kirpalamar, escuela sede “La mesa”
Objetivo:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conocer los saberes previos del estudiante acerca del concepto de densidad.</li> <li>2. Comprobar y observar la diferencia de densidad entre el aceite de cocina y el agua.</li> </ol>			Recursos: recipiente con agua, moneda, tapa de plástico, corcho, piedra.  Tiempo estimado: 1 hora

	<p>3. Lograr que los estudiantes logren diferenciar en la naturaleza los comportamientos de las sustancias sujetos a la densidad.</p>	
<p>Desarrollo:</p>	<p>1. Se inicia con un saludo a los estudiantes y presentación de la actividad del día.</p> <p>2. Nos desplazamos al patio de la escuela, desarrollamos una actividad inicial para “romper el hielo” y a continuación con los estudiantes realizamos el experimento</p> <p>3. Los docentes tienen listos los materiales en la cancha de la escuela y alrededor de estos se distribuyen los estudiantes.</p> <p>4. Agregaremos agua en un recipiente y aceite en el otro recipiente</p> <p>5. Dejamos caer una cascara de limón en cada uno de ellos. La cascara flota en el agua, pero se va hundiendo poco a poco en el aceite, se les pregunta a los estudiantes ¿Por qué?</p> <p>Explicación: Porque, el agua es más densa. En cambio, a tener menos densidad el aceite, la cascara se va al fondo.</p> <p>Lo comprobamos con el experimento número 4 (denso o espeso). Introduciremos una cascara de limón en el recipiente con la sustancia. Como se observa, la cascara se hunde en el aceite y queda por encima del agua justo en el punto en el que se encuentran las dos sustancias.</p> <p>6. Se despejan las dudas por parte de los estudiantes y ellos agregan diferentes objetos a nuestra mezcla y evidencian el fenómeno que está ocurriendo en ella.</p> <p>7. Para finalizar esta fase, se les da a los estudiantes de 4 a 7 años de edad una hoja para colorear. A los estudiantes de 8 a 12 años de edad se les reparte una guía para que distribuyan en ella aquellos elementos que se hunden y los que flota. Así para reforzar los temas vistos en esta fase.</p>	
<p>Preguntas dadas a los estudiantes:</p>	<p>27.0- ¿Qué es lo que se aprecia en el experimento?</p>	
	<p><i>Imagen 12 densidades de Aguda, C. (2019)</i></p>	
<p><i>Material por parte de los estudiantes:</i></p>	<p><b>Actividad # 5: comparando densidades</b></p> <p><b>¿Qué es lo que se aprecia en el experimento?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Sofía:</b> Se ve que el aceite cuando se le echa el agua sube.</li> <li>- <b>Gael:</b> Al agua y al aceite se le echa una cascara, y entonces la cascara se hunde hasta la mitad del vaso.</li> <li>- <b>Damián:</b> La cascara de limón es más pesadita que el aceite</li> <li>- <b>José:</b> Si se pone solo el agua la cascara de limón es menos pesada que el agua, pero si se pone el aceite la cascara pesa más que el aceite.</li> </ul>	

	<p>- <b>Sofia:</b> Cuando se coloca el agua y el aceite juntos, el agua es más pesada por eso se queda abajo en agua, pero cuando se le coloca la cascara de limón, la cascara solo se hunde hasta donde comienza al agua.</p>
--	--

<i>FASE II, ACTIVIDAD 4 y 5. Denso y espeso &amp; comparando densidades</i>		
		
<p><i>Imagen 4-5.1, actividad inicial luz verde, luz roja, autoría propia. (2022)</i></p>	<p><i>Imagen 4-5.2, actividad inicial luz verde, luz roja, autoría propia. (2022)</i></p>	<p><i>Imagen 4-5.3, actividad inicial luz verde, luz roja, autoría propia. (2022)</i></p>
		
<p><i>Imagen 4-5.4, actividad inicial luz verde, luz roja, autoría propia. (2022)</i></p>	<p><i>Imagen 4-5.5, actividad inicial luz verde, luz roja, autoría propia. (2022)</i></p>	<p><i>Imagen 4-5.6, actividad denso y espeso, autoría propia. (2022)</i></p>
		
<p><i>Imagen 4-5.7, actividad denso y espeso, autoría propia. (2022)</i></p>	<p><i>Imagen 4-5.8, actividad denso y espeso, autoría propia. (2022)</i></p>	<p><i>Imagen 4-5.9, actividad denso y espeso, autoría propia. (2022)</i></p>
		
<p><i>Imagen 4-5.10, actividad denso y espeso, autoría propia. (2022)</i></p>	<p><i>Imagen 4-5.11, actividad denso y espeso, autoría propia. (2022)</i></p>	<p><i>Imagen 4-5.12, actividad denso y espeso, autoría propia. (2022)</i></p>



Imagen 4-5.13, actividad comparando densidades, autoría propia. (2022)



Imagen 4-5.14, actividad comparando densidades, autoría propia. (2022)



Imagen 4-5.15, actividad comparando densidades, autoría propia. (2022)



Imagen 4-5.16, actividad comparando densidades, autoría propia. (2022)



Imagen 4-5.17, actividad comparando densidades, autoría propia. (2022)



Imagen 4-5.18, estudiantes de la escuela, autoría propia. (2022)



Imagen 4-5.19, estudiantes de la escuela, autoría propia. (2022)



Imagen 4-5.20, desarrollando actividad final, autoría propia. (2022)



Imagen 4-5.21, desarrollando actividad final, autoría propia. (2022)



Imagen 4-5.22, desarrollando actividad final, autoría propia. (2022)



Imagen 4-5.23, desarrollando actividad final, autoría propia. (2022)



Imagen 4-5.24, estudiantes de la escuela, autoría propia. (2022)

Fase II, Actividad 5. Densidad. Actividad final 1. 5.25

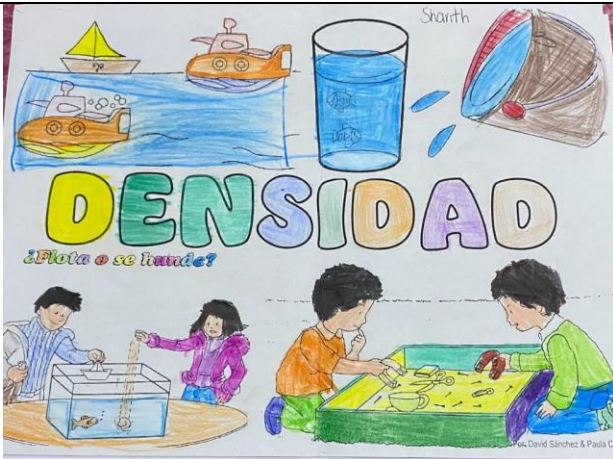


Imagen 5.25, actividad final, autoría propia. (2022)

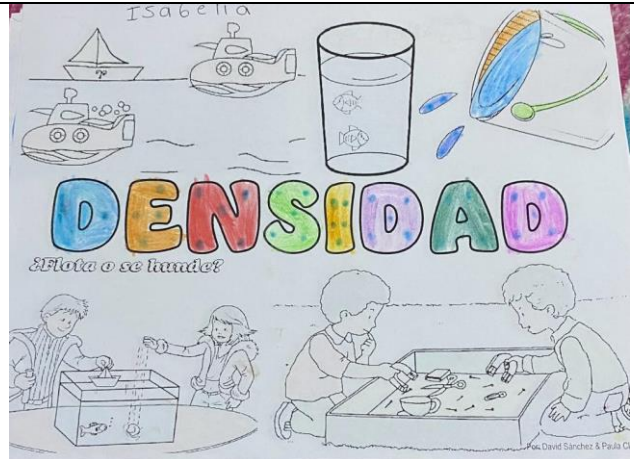


Imagen 5.26, actividad final, autoría propia. (2022)

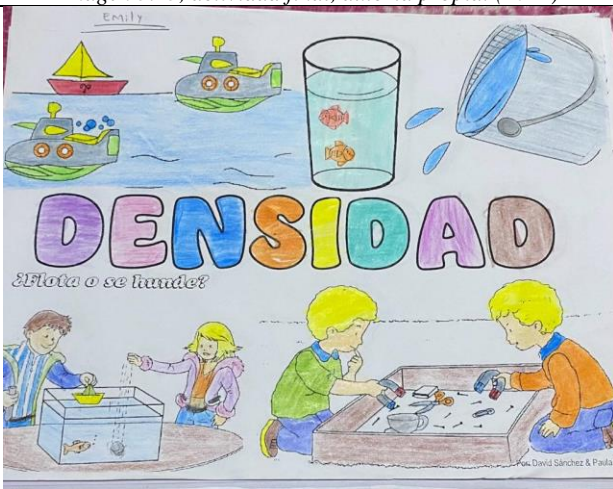


Imagen 5.27, actividad final, autoría propia. (2022)

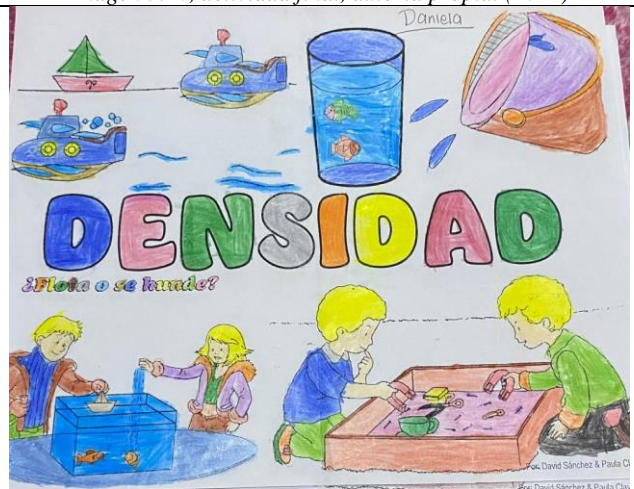


Imagen 5.28, actividad final, autoría propia. (2022)

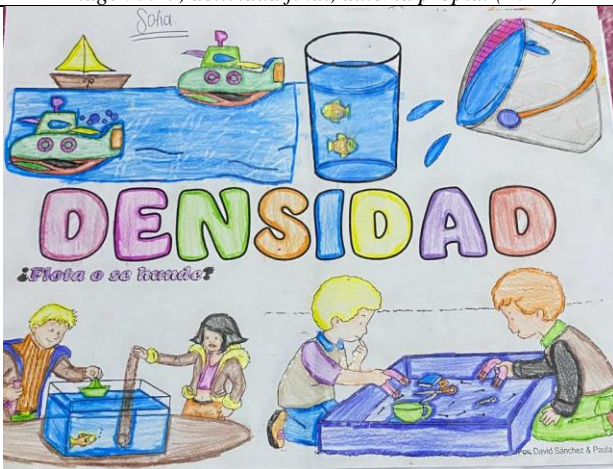


Imagen 5.29, actividad final, autoría propia. (2022)



Fase II, Actividad 5. Densidad. Actividad final 2. 5.30

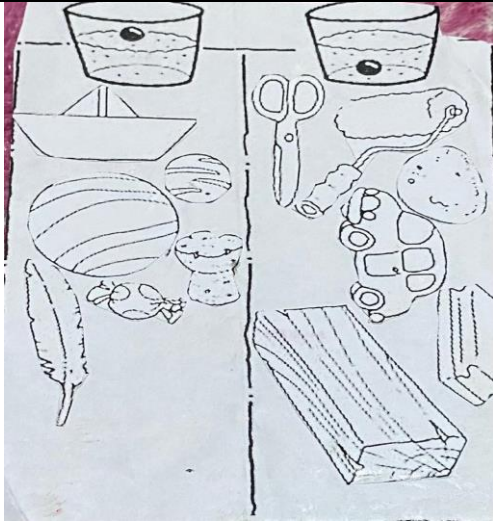


Imagen 5.30, actividad final, autoría propia. (2022)

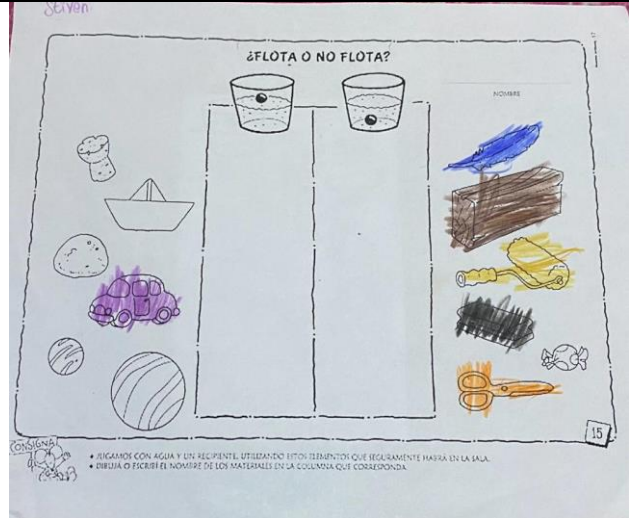


Imagen 5.31, actividad final, autoría propia. (2022)

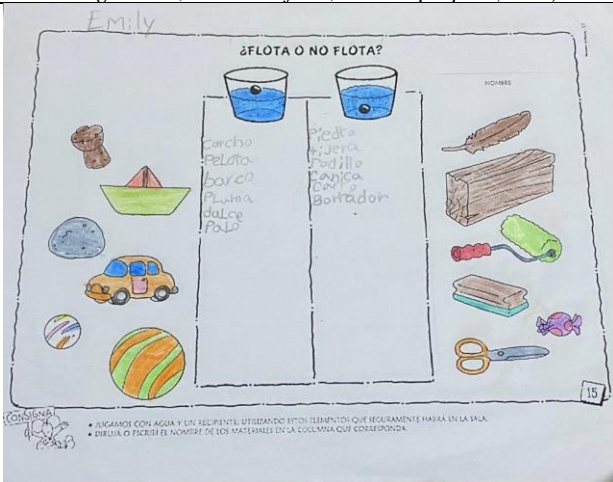


Imagen 5.32, actividad final, autoría propia. (2022)

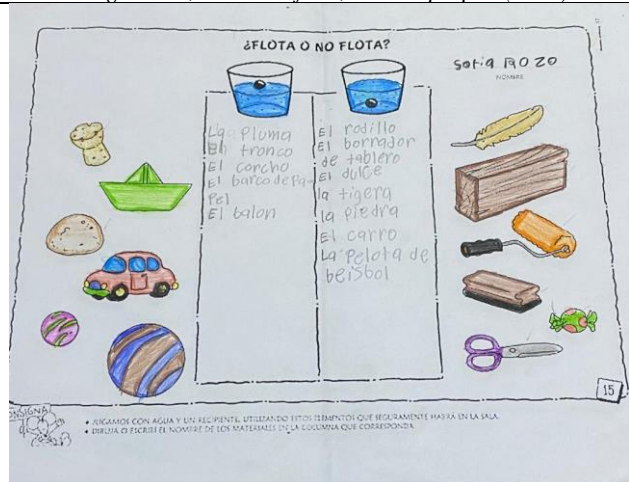


Imagen 5.33, actividad final, autoría propia. (2022)

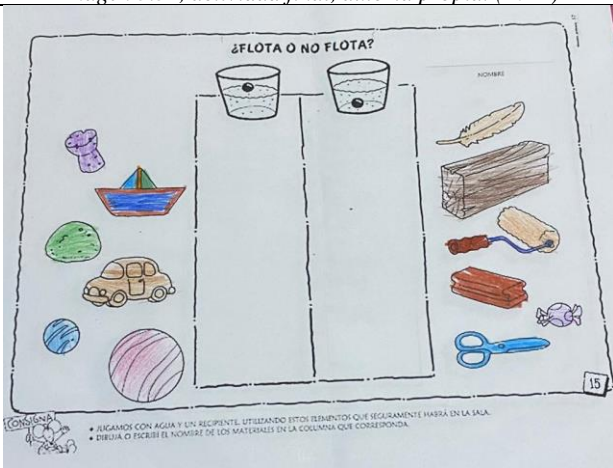


Imagen 5.34, actividad final, autoría propia. (2022)

**5.6 ACTIVIDAD # 6: FLUIDOS. DIVIÉRTETE**

<b>Fase 2 (CONCEPTOS FÍSICOS)</b>				
<b>Actividad # 6: Fluidos. Diviértete</b>				
Total de estudiantes: 16	Edad de los estudiantes: Entre los 4 y 12 años	Fecha: Martes, 19 de julio del 2022	Hora: 10:30 am	Lugar: Institución Kirpalamar, escuela sede "La mesa"
Introducción	Uno de los mejores experimentos para comprender el comportamiento de los fluidos es el de los fluidos no newtonianos, este experimento consiste en crear una curiosa solución de fécula de maíz y agua, la cual se podrá notar que cambia sus propiedades físicas en cuanto se le aplica una fuerza o una presión, debido a lo anterior, adquiere propiedades físicas parecidas a las de un sólido o un líquido. Su nombre es debido a que se contrapone al comportamiento de los fluidos newtonianos cuya definición es dada a los líquidos cuya viscosidad es constante en el tiempo.			
Objetivo:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- lograr que los estudiantes aprendan a realizar un fluido no newtoniano y que, a raíz de la experiencia creada por la actividad, tengan un acercamiento al concepto de viscosidad.</li> <li>- lograr que el estudiante comprenda que el comportamiento de la mezcla cambia sus propiedades físicas de acuerdo con la fuerza que se le aplique</li> <li>- Lograr que los estudiantes, a través de la observación y el tacto, logre comprender dos estados sólidos y líquidos que se presentan en la experiencia.</li> <li>-lograr que el estudiante por medio de la vista y el tacto logre establecer parámetros de viscosidad y densidad en la mezcla.</li> </ul>		Recursos: Recipiente plástico, crema dental, agua, mayonesa, jugo, mermelada.  Tiempo estimado: 1 hora y 30 minutos	
Desarrollo:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. se inicia la clase con un juego llamado (el puente está quebrado) que permite llamar la atención de los niños y activarlos para la actividad para el desarrollo de la clase, esta actividad se desarrolla al aire libre.</li> <li>2. Se organiza a los niños en la cancha de la institución, para que la experiencia sea mucho más agradable y amena.</li> <li>3. se dividen a los 16 niños en dos grupos, de tal manera que los dos docentes en formación que dirigen la actividad quedan a cargo de dirigir la experiencia a 8 niños de la institución.</li> <li>4. Se organiza a los niños en un círculo para que cada niño pueda observar la experiencia.</li> <li>5. se escoge un recipiente plástico y se llena solo la mitad del vaso con agua, y se le aplica tres gotas de colorante artificial.</li> <li>6. en otro recipiente se procede a colocar la fécula de maíz.</li> <li>7. una vez se tiene la fécula de maíz en el recipiente, se procede a colocar el agua con el colorante artificial y se mezcla hasta tener una solución homogénea, es decir, donde no se diferencia el agua de la fécula de maíz.</li> <li>8. se le muestra a los estudiantes que la mezcla es correcta debido a que el fluido no newtoniano tiene unas características particulares.</li> <li>9. es importante que cada uno de los estudiantes tenga interacción con el fluido y de una breve descripción de lo que está captando por medio de sus sentidos.</li> </ol>			



Imagen 13 ¿Es líquido? ¿Es sólido? de Princesas, S. Y. (2020)

<p>Material por parte de los estudiantes:</p>	<p><b>Actividad # 6: Fluidos. Diviértete</b></p> <p><b>¿Como es el comportamiento del fluido?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Lizeth:</b> Cuando uno mete la mano despacio, la viscosidad cambia, cuando uno mete duro la mano, se pune duro el fluido.</li> <li>- <b>Damián:</b> Se pone duro como una piedra el fluido cuando lo apretamos, pero cuando lo soltamos se va entre los dedos.</li> <li>- <b>Gael:</b> Si lo tocamos pacito tiene una menor viscosidad, la masa se pune suave.</li> <li>- <b>Ángel:</b> cuando no lo agarramos duro es como el jabón líquido con el que se lava la losa.</li> </ul> <p><b>¿Qué otro fluido se parece al del experimento?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Gael:</b> En la selva se puede ver en las arenas movedizas.</li> <li>- <b>Damián:</b> En el rio también se ven, hay tierra que se ve igual.</li> <li>- <b>Lizeth:</b> En la cocina, cuando mi mamá hace la Maizena</li> <li>- <b>José:</b> Se parece a la masa de arepas cuando la apretamos</li> </ul> <p><b>¿Qué pasa si se golpea la masa?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Luisa:</b> Se pone dura, es como golpear a el suelo</li> <li>- <b>Sofia:</b> Cuando uno la golpea, la viscosidad aumenta por eso se pone dura como una piedra</li> <li>- <b>Damián:</b> Se pone dura la masa</li> <li>- <b>Emily:</b> Es como una piedra cuando se golpea</li> </ul> <p><b>¿Qué pasa si cogemos la masa y no la agarramos duro?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Ángel:</b> Cuando le dejamos de hacer fuerza, disminuye la viscosidad y se vuelve liquida</li> <li>- <b>Damián:</b> Se parece al agua cuando no la cogemos duro</li> <li>- <b>Emily:</b> Se le escurre entre las manos como el agua</li> </ul>
---	---















### 5.7 ACTIVIDAD # 7: FLUIDOS AL FLOTE

Fase 2 (CONCEPTOS FÍSICOS)				
Actividad # 7: Fluidos al flote				
Total de estudiantes: 16	Edad de los estudiantes: Entre los 4 y 12 años	Fecha: lunes, 18 de julio del 2022	Hora: 10:30 am	Lugar: Institución Kirpalamar, escuela sede “La mesa”
Objetivo:	Examinar e interactuar con las propiedades del fluido no newtoniano anteriormente hecho y aprender a distinguir esta clase de fluidos en nuestras vidas cotidianas.			Recursos: Recipiente de plástico, crema dental, agua, mayonesa, jugo, mermelada, pitillo. Tiempo estimado: 1 hora y 30 minutos


Desarrollo:

1. Se inicia con un saludo a los estudiantes y presentación de la actividad del día.
2. Nos desplazamos al patio de la escuela para iniciar con nuestra actividad.
3. Distribuidos los estudiantes en un círculo, los docentes disponen de los materiales en el centro y se presentan a continuación.
4. Se da la explicación del concepto fluidos y aquellos que son o no newtonianos.
5. Con cada uno de los ingredientes que se tiene, se va agregando uno por uno en el recipiente y los estudiantes darán respuesta si es fluido newtoniano o no es fluido newtoniano
6. A continuación, por parte de los estudiantes empiezan a proponer y diferenciar aquellos fluidos que son o no son newtonianos y que se evidencian en nuestro entorno cotidiano








Fluidos no newtonianos	Fluidos newtonianos
<p>Crema dental</p> 	<p>Agua</p> 
<p>Mayonesa</p> 	<p>Aire</p> 
<p>Sangre</p> 	<p>Gasolina</p> 
<p>Lava</p> 	<p>Jugos</p> 
<p>Mermelada</p> 	<p>Mercurio</p> 

*Imagen 14 autoría propia. Tipos de fluidos newtonianos y no newtonianos*

7. A continuación, con el pitillo soplamos la mezcla que realizamos el día anterior y se observa su comportamiento.

	<p><i>Imagen 15 recuperado de <a href="https://laverdadnoticias.com/">https://laverdadnoticias.com/</a>, <a href="https://inventtogroup.com/">https://inventtogroup.com/</a>, <a href="https://espaciociencia.com/">https://espaciociencia.com/</a>, creación de la imagen completa: autoría propia. Mezcla de fluido no newtoniano</i></p>
---	---

FASE II, ACTIVIDAD 7. Fluidos al flote

 <p><i>Imagen 7.1, actividad-soplar el fluido realizado en la actividad 6, autoría propia. (2022)</i></p>	 <p><i>Imagen 7.2, actividad-soplar el fluido realizado en la actividad 6, autoría propia. (2022)</i></p>	 <p><i>Imagen 7.3, actividad fluido newtoniano y no newtoniano, autoría propia. (2022)</i></p>
 <p><i>Imagen 7.4, actividad fluido newtoniano y no newtoniano, autoría propia. (2022)</i></p>	 <p><i>Imagen 7.5, actividad fluido newtoniano y no newtoniano, dialogo, autoría propia. (2022)</i></p>	 <p><i>Imagen 7.6, actividad fluido newtoniano y no newtoniano, dialogo, autoría propia. (2022)</i></p>
 <p><i>Imagen 7.7, actividad fluido newtoniano y no newtoniano, dialogo, autoría propia. (2022)</i></p>		

**5.8 TABLA DE MATERIALES Y COSTOS. FASE II**

FASE	N° DE ACTIVIDAD	ACTIVIDAD	MATERIALES	<i>Enseñanza de las ciencias</i>	
				PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
II	1	¿Flota o se hunde?	Recipiente		\$2.500
			Moneda		
			Tapa de plástico		
			Corcho	\$500	
			Piedras		
			Pimpones	\$2.000	
	2	Cambiar la densidad del agua	Vasos plásticos	\$ 3.000	\$7.000
			2 huevos	\$1.000	
			Sal	\$3.000	
	3	Agua de colores	Agua caliente		\$26.500
			Azúcar	\$3.000	
			Vasos plásticos	\$3.000	
			Jeringa	\$2.500	
			Cuchara		
			Colorantes (4)	\$18.000	
	4	Denso y espeso	Aceite	\$ 5.000	\$23.000
			Colorantes (4)	\$18.000	
			Agua		
			Recipiente		
	5	Comparando densidades	Agua		\$9.000
			Aceite	\$5.000	
			Cascaras de limón	\$1.000	
			Vasos plásticos	\$3.000	
	6	Fluidos. Diviértete	1 caja de Maizena	\$7.500	\$16.500
			Colorantes (2)	\$9.000	
			Agua		
			Recipientes (2)		
	7	Fluidos al flote	Crema dental	\$4.500	\$13.000
Agua					
Mayonesa			\$3.000		
Jugo de naranja			\$2.000		
Mermelada			\$3.500		
Pitillo					
Total					\$97.500

*Esquema 11 Tabla de materiales y costos. Autores del proyecto, 2023*

**6.0 ANEXO 6. ACTIVIDADES FASE III**

**6.1 ACTIVIDAD # 1: FILTRANDO CON COLADORES**

<b>Fase 3 (Filtración-Filtro de agua)</b>				
<b>Actividad # 1: Filtrando con coladores</b>				
Total de estudiantes: 16	Edad de los estudiantes: Entre los 4 y 12 años	Fecha: miércoles, 20 de julio del 2022	Hora: 10:30 am	Lugar: Institución Kirpalamar, escuela sede “La mesa”
Introducción	Se conoce como filtración a una técnica para separar sólidos en suspensión dentro de un fluido (líquido o gas), empleando para ello un medio filtrante que consiste en un material poroso que se denomina tamiz, filtro o criba. Este filtro retiene los sólidos de mayor tamaño y permite el paso del fluido, junto con las partículas de tamaño inferior.			
Objetivo:	1. Lograr tener con los estudiantes un acercamiento al concepto de filtrado. 2. Lograr que los estudiantes comprendan que la filtración puede mejorar cuando el medio filtrante tiene una porosidad cada vez menor.		Recursos: Colador de jugo convencional, colador con diámetro de filtrado menor, colador de tela, vaso de agua con residuos solidos	
			Tiempo estimado: 1 hora y 30 minutos	
Desarrollo:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se inicia la clase con un juego llamado (la gallina ciega) que permite activar a los niños y llamar la atención para el desarrollo de la clase, esta actividad se desarrolla al aire libre.</li> <li>2. Se organiza a los niños en las canchas del colegio para comenzar la actividad.</li> <li>3. Se llena un recipiente con agua, y se les dice a los niños que traigan toda clase de contaminantes, como lo es el pasto, la tierra, hojas etc.</li> <li>4. Con ayuda de los niños se contamina el agua que está en el recipiente con agua.</li> <li>5. Se hace una reflexión con los niños del antes y el después de ser contaminada el agua.</li> <li>6. Se selecciona un segundo recipiente limpio para verter el agua filtrada</li> <li>7. Con ayuda de tres coladores, que tengan diferente diámetro de filtración se procede a filtrar el agua, en este caso se utiliza dos coladores de jugo con diferente tamaño y colador de tela.</li> <li>8. Los estudiantes proceden a verter el agua contaminada en el recipiente limpio, utilizando el colador con mayor diámetro de filtrado hasta llegar al colador con menor diámetro de filtrado.</li> <li>9. Se hace una reflexión con los estudiantes de que paso con el agua después de filtrada.</li> </ol>			
<b>Material por parte de los estudiantes:</b>		<b>Análisis y reflexión:</b>		
Actividad 1: Filtrando con coladores  <b>¿Para qué nos sirve un colador?</b>  Damián: Para que las semillas del jugo queden allí Ángel: Para colar el arroz José: Para colar		En esta fase, las actividades realizadas fueron con relación al filtro de agua, se discutió con los estudiantes los diferentes conceptos como la filtración, depuración, destilar, distribución, calidad del agua, y demás.  Los estudiantes tuvieron la oportunidad de observar por medio de unos coladores, la filtración de un agua turbia; durante el proceso surgían diferentes dudas al respecto, como, por ejemplo: ¿Tienen alguna comparación los coladores y las		

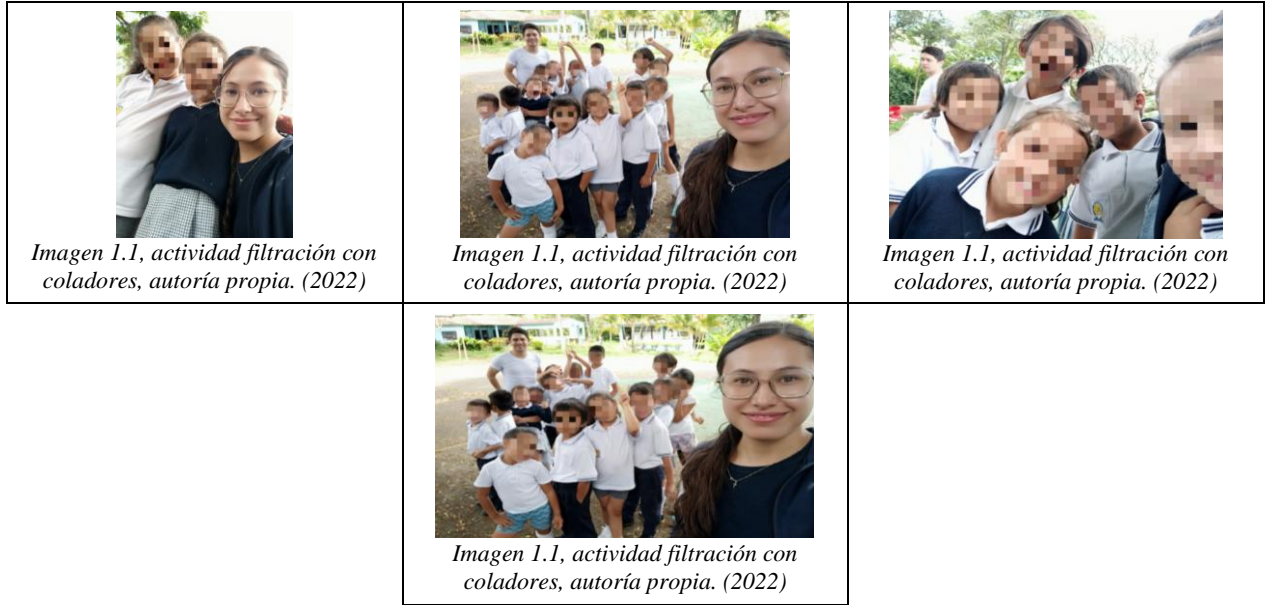


<p><b>Para lavar el arroz ¿qué hacemos?</b></p> <p>Ángel: Realiza la representación del proceso del lavado del arroz. En el colador queda la suciedad del arroz.</p> <p>Lizeth: Cuando realizamos un jugo de guayaba. Primero licuamos la fruta y utilizamos el colador para que la pulpa quede allí, la semilla.</p> <p><b>Para quitar la mosca de la leche, ¿qué hacemos?</b></p> <p>Emily: Podemos utilizar el colador, para que la mosca quede allí y la leche termine limpia.</p> <p>Ángel: Podemos colar el tinto</p> <p><b>¿Cuál es la diferencia entre los dos coladores?</b></p> <p>Sofia: Un colador es puntiagudo, el otro en forma de círculo.</p> <p>Ángel: Un colador está hecho de plástico. Cada colador tiene una función diferente por el material y la figura.</p> <p>Se explica a los estudiantes, el significado del colador, tipos de este, para que funciona y que tiene de relación con lo que estamos realizando.</p> <p><b>¿Qué es filtrar?</b></p> <p>Sofia: En mi casa filtran el agua para poderla consumir</p> <p>Con la participación de los estudiantes. Por medio del ejemplo de un vaso con agua turbia, llena de pasto y tierra, procedemos a pasarla por medio de tres coladores (2 coladores de plástico y uno de tela), colador grande, medio y pequeño. De esta manera explicamos el fenómeno de filtración a los estudiantes.</p>	<p>capas de un filtro? Fue en este instante que se aprovechó la oportunidad para hablar acerca de los materiales que contiene un filtro de agua y su funcionamiento, sin dejar a un lado la relación de la actividad con la construcción del filtro. Cabe resaltar que algunos estudiantes tenían conocimientos acerca de la filtración, ya que en sus hogares filtraban el agua para consumirla y que esta no fuera perjudicial para la salud.</p> <p>Todas las respuestas de los estudiantes estaban relacionadas a la experiencia y vivencia de cada uno de ellos. (comunidad, ruralidad)</p> <p>En cada una de las actividades, los estudiantes tenían la oportunidad de descubrir por ellos mismos las respuestas a las preguntas dadas, por medio de los ejemplos detallados y experimentos que se realizaron.</p> <p>Algunos estudiantes, nos comentaban acerca de la filtración y el como han escuchado este concepto en sus hogares. Nos hablaban acerca de los diferentes instrumentos que construían en familia para filtrar el agua y poder ser bebida en sus hogares.</p> <p>Los estudiantes tuvieron la oportunidad de desahorrar una exploración que permitió visualizar diferentes aspectos relacionados al concepto base, en este caso, filtración.</p> <p>Como docentes observamos que, en algunos hogares, los estudiantes no tenían agua “pura”, “potable” y que muchos han tenido diversas enfermedades por aquellos agentes contaminantes en el agua que sale por la llave. Una de las alternativas eficientes que realizan en su casa para beber el agua, es hervirla, reposarla y tomarla.</p>
---	--

**FASE III, ACTIVIDAD 1. Filtrando con coladores**

 <p>Imagen 1.1, actividad filtración con coladores, autoría propia. (2022)</p>	 <p>Imagen 1.1, actividad filtración con coladores, autoría propia. (2022)</p>	 <p>Imagen 1.1, actividad filtración con coladores, autoría propia. (2022)</p>
---	---	---

 <p>Imagen 1.1, actividad filtración con coladores, autoría propia. (2022)</p>	 <p>Imagen 1.1, actividad filtración con coladores, autoría propia. (2022)</p>	 <p>Imagen 1.1, actividad filtración con coladores, autoría propia. (2022)</p>
 <p>Imagen 1.1, actividad filtración con coladores, autoría propia. (2022)</p>	 <p>Imagen 1.1, actividad filtración con coladores, autoría propia. (2022)</p>	 <p>Imagen 1.1, actividad filtración con coladores, autoría propia. (2022)</p>
 <p>Imagen 1.1, actividad filtración con coladores, autoría propia. (2022)</p>	 <p>Imagen 1.1, actividad filtración con coladores, autoría propia. (2022)</p>	 <p>Imagen 1.1, actividad filtración con coladores, autoría propia. (2022)</p>
 <p>Imagen 1.1, actividad filtración con coladores, autoría propia. (2022)</p>	 <p>Imagen 1.1, actividad filtración con coladores, autoría propia. (2022)</p>	 <p>Imagen 1.1, actividad filtración con coladores, autoría propia. (2022)</p>
 <p>Imagen 1.1, actividad filtración con coladores, autoría propia. (2022)</p>	 <p>Imagen 1.1, actividad filtración con coladores, autoría propia. (2022)</p>	 <p>Imagen 1.1, actividad filtración con coladores, autoría propia. (2022)</p>



## 6.2 ACTIVIDAD # 2: FILTRANDO ESTUDIANTES

Fase 3 (Filtración-Filtro de agua)				
Actividad # 2: Filtrando estudiantes				
Total de estudiantes: 16	Edad de los estudiantes: Entre los 4 y 12 años	Fecha: Jueves, 21 de julio del 2022	Hora: 10:00 am	Lugar: Institución Kirpalamar, escuela sede “La mesa”
Objetivo:	1. Comprender el concepto de filtración en un contexto cotidiano		Tiempo estimado: 30 minutos	
Desarrollo:	1. Se inicia con un saludo a los estudiantes y presentación de la actividad del día. 2. Nos desplazamos al patio de la escuela y realizamos una actividad para “romper el hielo” y estar preparados con el experimento del día. 3. En el aula de clase nos disponemos para realizar esta actividad 4. Se reparten en grupo los estudiantes de la escuela sede “La mesa” desde las edades más pequeñas 4 a 6 años), edades medianas (7 a 9 años) y edades más grandes (10 a 12 años) 5. Se da la explicación del por qué los repartimos en 3 grupos 6. Iniciamos a dar la explicación del concepto de filtración y como este se puede evidenciar en un filtro de agua 7. Se inicia un dialogo con los estudiantes y docentes, se despejan dudas al respecto.			
Material por parte de los estudiantes:	<b>Actividad 2: Filtrando estudiantes</b>  Se realizaron 3 grupos con los estudiantes, desde las edades más pequeñas (4 a 6 años), continuamos con las edades medianas (7 a 9 años) y edades más grandes (10 a 12 años). Esto con el fin de explicar un poco más el fenómeno de filtración; se presentó un ejemplo, cada grupo era un colador, (colador grande, mediano y pequeño) de esta manera de continuó explicando el proceso de filtración de un vaso con agua turbia y como esta agua poco a poco agregándola a los coladores, quedaba “limpia”, eliminando todo tipo de tierra, arena, piedras y demás. Teniendo en cuenta el tamaño del colador y su material.			

FASE III, ACTIVIDAD 2. Filtrando estudiantes		
		
<i>Imagen 2.1, actividad inicial, teléfono roto. (2022)</i>	<i>Imagen 2.2, actividad filtrando estudiantes (edades pequeñas). (2022)</i>	<i>Imagen 2.3, actividad filtrando estudiantes (edades medianas). (2022)</i>
		
<i>Imagen 2.4, actividad filtrando estudiantes (edades grandes). (2022)</i>	<i>Imagen 2.5, actividad filtrando estudiantes (fotografía grupal). (2022)</i>	







### 6.3 ACTIVIDAD # 3: CALIDAD Y DISTRIBUCIÓN DEL AGUA

Fase 3 (Filtración-Filtro de agua)				
Actividad # 3: Calidad y distribución del agua				
Total de estudiantes: 16	Edad de los estudiantes: Entre los 4 y 12 años	Fecha: viernes, 22 de julio del 2022	Hora: 9:00 am	Lugar: Institución Kirpalamar, escuela sede “La mesa”
Objetivo:	1. Comprender el desarrollo de un mini filtro de agua, su funcionamiento, creación y explicación de los fenómenos que ocurren.		Recursos: Botella grande de plástico de refresco, bolas de algodón, taza de arena, taza de piedras/grava, taza de carbón activado, tijeras, vaso de plástico, litro de agua fangosa (la realizamos mezclando tierra o barro con agua)	
			Tiempo estimado: 3 horas	
Desarrollo:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se inicia con un saludo y presentación de la actividad del día, fabricaremos nuestro propio sistema de filtración de agua para que el agua fangosa esté limpia de nuevo</li> <li>2. Nos desplazamos al restaurante de la escuela, donde desarrollaremos nuestra actividad</li> <li>3. Los docentes tienen listos los materiales sobre la mesa en el restaurante de la escuela, con todos los estudiantes realizaremos nuestro mini filtro. Para ello:</li> <li>4. Cortar el fondo de la botella de plástico con unas tijeras (dejar la tapa puesta).</li> <li>5. Introducir bolas de algodón en el cuello de la botella.</li> <li>6. Triturar el carbón activado (opcional, pero funcionará mejor de esta manera).</li> <li>7. Viértelo en la botella.</li> </ol>			







	<p>8. Después agrega arena a la botella.                  9. Luego agrega la grava.                  10. Afloja la tapa y coloca tu sistema de filtración de agua encima del vaso de plástico.                  11. Suavemente añade agua fangosa en la parte superior.                  12. Observa lo que sucede mientras se filtra el agua fangosa. (<i>Generation Genius, 2021</i>)</p>
<p>Explicación por parte de los docentes</p>	<p>El agua fangosa pasa por tres etapas diferentes de filtración en nuestro sistema. Primero, las partículas grandes se separan del agua a medida que atraviesan las piedras. Luego, las partículas más pequeñas se eliminan cuando atraviesan la arena. Por último, el agua pasa a través del carbón activado, donde se eliminan las partículas más pequeñas y también se eliminan algunos productos químicos. Las bolas de algodón se aseguran de que el carbón activado permanezca en la botella. Al seguir cada uno de estos pasos, el agua fangosa se vuelve cada vez más limpia. Sin embargo, para producir agua de calidad potable, debes seguir más pasos, así que no bebas esta agua. (<i>Generation Genius, 2021</i>)</p>
	<p><i>Imagen 16 recuperado de <a href="https://www.generationgenius.com/">https://www.generationgenius.com/</a> Realización de un mini filtro de agua</i></p>
<p><b>Material por parte de los estudiantes:</b></p> <p><b>Actividad 3: Calidad y distribución del agua</b></p> <p>Tanto los materiales recogidos por los estudiantes y los docentes, se realizó un proceso de lavado de cada material, (piedras, grava, arena, carbón, y demás), de esta manera se prepararon los materiales en el restaurante de la escuela, cada material estaba presto a los estudiantes y se colocaron en una mesa; los estudiantes rodeaban la mesa y de esta forma se inició con la realización del filtro de agua; cabe resaltar que cada estudiante tenía a la mano un cuaderno y lapiceros, cada uno de ellos escribían el paso a paso de la realización del filtro de agua y de esta manera poderlo desarrollar en sus hogares.</p> <p>Este mini filtro de agua, se desarrolló en una botella de agua 2 Litros, esto con el fin de tener un conocimiento del fenómenos y utilización de los materiales, para así, más adelante realizar el filtro de agua en un garrafón de aproximadamente 20 litros.</p> <p>Se inició la construcción del mini filtro, con la participación de los estudiantes, dando el paso a paso del proceso, medidas, cantidad y orden con respecto a cada material. Añadimos agua turbia al mini filtro. Los estudiantes observaron que el proceso de filtración de</p>	<p><b>Análisis y reflexión:</b></p> <p>Esta fue una de las fases, donde los estudiantes participaron activamente, específicamente en las últimas actividades de la fase III. Participación tanto a la hora de adquirir los materiales, como a la hora de realizar el filtro de agua y escuchar atentamente su funcionamiento, debido a que, en los posteriores días, ellos construirían su propio filtro para sus hogares, ya que muchos de sus familiares no cuentan con agua “potable” y la deben hervir para ser bebida.</p> <p>Cada estudiante aportó significativamente a la hora de la construcción del filtro, y se observó que en el proceso de construcción del filtro, los estudiantes estuvieron atentos al proceso y a su resultado, estaban muy felices de que el filtro se implementara en la comunidad y se añadiera al inventario de la escuela.</p> <p>A medida de la construcción del filtro, se explicaba el funcionamiento de cada una de las capas, su orden y su cantidad. Cada estudiante escribía en su cuaderno el paso a paso de la construcción del filtro y sus demás especificaciones para posteriormente realizarlo en sus hogares.</p> <p>Fue una de las actividades más enriquecedoras tanto en</p>

<p>nuestro filtro de agua, era un poco lento; puesto que el agua pasaba por las capas y tomaba su tiempo de aproximadamente 5 minutos.</p> <p><b>Participación de los estudiantes:</b></p> <p>Sofia: Mi hermano realizó este filtro de agua, es muy interesante la construcción</p> <p>Profe: <b>¿Que sucede con el agua que al inicio se agregó?</b></p> <p>Docente David: Se libra de la coloración, partículas, bacterias y demás.</p> <p>Cada estudiante pasa al frente y el docente deja caer unas gotas de agua que salen del mini filtro, en las manitas de cada uno de ellos, para que pudieran observar el cambio que tuvo el agua.</p> <p>Sharith: Cada material hace que el agua salga limpia</p> <p>Emili: Arriba está color marrón y al salir, sale del color transparente</p> <p>Gael: Pero podemos hacer este mismo proceso muchas veces, para que así, salga aún más limpio.</p>	<p>conocimiento como en aquellas habilidades de los estudiantes.</p> <p>Se observó un ambiente de felicidad, entusiasmo y alegría. Los estudiantes interactuaban acerca del proceso y como ellos mismo lo nombraban “mágicamente, el agua sucia, sale limpia”, generamos un impacto en ellos, cuando el agua turbia que agregábamos al filtro, en unos minutos, terminaba el proceso y como resultado, el agua salida del filtro tenía un color transparente, sin olor, y con un muy buen aspecto comparado al agua que salía del grifo en la escuela.</p> <p>Esto nos permitió dialogar con los estudiantes acerca de lo sucedido, el proceso de filtración y la finalidad de cada una de las capas. (Cabe resaltar que se explicó a detalle, la limpieza que se debe realizar a cada uno de los materiales para posteriormente realizar la construcción del filtro)</p>
--	---

*FASE III, ACTIVIDAD 3. Calidad y distribución del agua*

 <p><i>Imagen 3.1, transporte de material a la escuela para el filtro de agua, autoría propia. (2022)</i></p>	 <p><i>Imagen 3.2, materiales para el filtro, autoría propia (2022)</i></p>	 <p><i>Imagen 3.3, limpieza de materiales (piedras grandes), autoría propia. (2022)</i></p>
 <p><i>Imagen 3.4, limpieza de materiales (gravilla), autoría propia. (2022)</i></p>	 <p><i>Imagen 3.5, limpieza de materiales (gravilla), autoría propia. (2022)</i></p>	 <p><i>Imagen 3.6, limpieza de materiales (piedras pequeñas), autoría propia. (2022)</i></p>

 <p>Imagen 3.7, limpieza de materiales (piedras pequeñas y grandes), autoría propia. (2022)</p>	 <p>Imagen 3.8, limpieza de materiales (gravilla), autoría propia. (2022)</p>	 <p>Imagen 3.9, limpieza de materiales (gravilla), autoría propia. (2022)</p>
 <p>Imagen 3.10, limpieza de materiales (piedras grandes), autoría propia. (2022)</p>	 <p>Imagen 3.11, preparación de materiales autoría propia. (2022)</p>	 <p>Imagen 3.12, preparación de materiales autoría propia. (2022)</p>
 <p>Imagen 3.13, preparación de materiales autoría propia. (2022)</p>	 <p>Imagen 3.14, construcción del filtro (capa de algodón), autoría propia. (2022)</p>	 <p>Imagen 3.15, construcción del filtro (capa de arena) autoría propia. (2022)</p>
 <p>Imagen 3.16, construcción del filtro (capa de gravilla), autoría propia. (2022)</p>	 <p>Imagen 3.17, construcción del filtro (capa de piedras, carbón activado), autoría propia. (2022)</p>	 <p>Imagen 3.18, construcción del filtro, (capa de piedras), autoría propia. (2022)</p>
 <p>Imagen 3.19, resultado de la construcción del mini filtro, autoría propia. (2022)</p>	 <p>Imagen 3.20, resultado de la construcción del mini filtro, autoría propia. (2022)</p>	 <p>Imagen 3.21, resultado de la construcción del mini filtro, autoría propia. (2022)</p>

 <p>Imagen 3.22, resultado de la construcción del mini filtro, autoría propia. (2022)</p>	 <p>Imagen 3.23, resultado de la construcción del mini filtro, autoría propia. (2022)</p>	 <p>Imagen 3.24, resultado de la construcción del mini filtro, autoría propia. (2022)</p>
 <p>Imagen 3.25, estudiantes anotando el paso a paso de la construcción del filtro, autoría propia. (2022)</p>	 <p>Imagen 3.26, resultado de la construcción del mini filtro, autoría propia. (2022)</p>	 <p>Imagen 3.27, estudiantes anotando el paso a paso de la construcción del filtro, autoría propia. (2022)</p>
	 <p>Imagen 3.28, estudiantes anotando el paso a paso de la construcción del filtro, autoría propia. (2022)</p>	

#### 6.4 ACTIVIDAD 4, 4.1, 4.2, 4.3. CONSTRUCCIÓN DEL FILTRO. PARTE I







Fase 3 (Filtración-Filtro de agua)				
Actividad 4, 4.1, 4.2, 4.3. Construcción del filtro. Parte I				
Total de estudiantes: 16	Edad de los estudiantes: Entre los 4 y 12 años	Fecha: Del lunes, 22 de julio, al viernes, 29 de julio del 2022	Hora: 10:30 am	Lugar: Institución Kirpalamar, escuela sede “La mesa”
Introducción	Después del desarrollo de las actividades anteriores, a continuación, se presentará los diferentes materiales a utilizar para la construcción del filtro de agua y su desarrollo en conjunto.			
Recursos	Algodón, piedras medianas, piedras grandes, grava, carbón activado, arena fina			
Observaciones:	Algunos de los materiales se recogieron en conjunto con los estudiantes de la escuela sede “la mesa”, realizamos una salida, donde cada uno recogía aproximadamente de a 20 a 30 piedras, algunas pequeñas, otras grandes.			



	<p>La grava y la arena fina se compró en una ferretería, el algodón en una miscelánea y el carbón activado en un vivero.</p> <p>Con los estudiantes se preparó cada uno de los materiales (lavando, filtrando, separando) y se explicó el funcionamiento y estructura del filtro de agua; con esto realizado se da el paso a la construcción del filtro de agua.</p>
	<p><i>Imagen 17. Autoría propia. Bosquejo filtro de agua.</i></p>
<p><i>Material por parte de los estudiantes:</i></p>	<p>4.1 Recolección de implementos 4.2 Preparación de implementos 4.3 Enseñanza del fenómeno 4.4 Construcción del filtro. Parte 1</p> <p>Con la enseñanza y preparación del mini filtro de agua. A continuación, se realiza el filtro de agua en un garrafón de aproximadamente 20 litros. Se da la explicación a los niños, del fenómeno, cantidad, orden, calidad, durabilidad y material, para la construcción del filtro de agua que quedará inventariado en la escuela.</p>

<p><b>FASE III, ACTIVIDAD 4, 4.1, 4.2, 4.3. Construcción del filtro. Parte I</b></p>		
<p><i>Imagen 4.1, opción recipiente para filtro grande, autoría propia. (2022)</i></p>	<p><i>Imagen 4.2, opción recipiente para filtro grande, autoría propia. (2022)</i></p>	<p><i>Imagen 4.3, recipiente-garrafón de agua para la construcción del filtro. Decisión final, autoría propia. (2022)</i></p>
<p><i>Imagen 4.4, transporte de Bogotá a la comunidad "San José-Arbeláez", autoría propia (2022)</i></p>	<p><i>Imagen 4.5, material para el filtro, autoría propia. (2022)</i></p>	<p><i>Imagen 4.6, limpieza de materiales (piedras grandes), autoría propia. (2022)</i></p>

 <p>Imagen 4.7, limpieza de materiales (arena), autoría propia. (2022)</p>	 <p>Imagen 4.8, limpieza de materiales (gravilla), autoría propia. (2022)</p>	 <p>Imagen 4.9, limpieza de materiales (restos), autoría propia. (2022)</p>
 <p>Imagen 4.10, limpieza de materiales (piedras grandes), autoría propia. (2022)</p>	 <p>Imagen 4.11, limpieza de materiales. Autoría propia (2022)</p>	 <p>Imagen 4.12, limpieza de materiales (gravilla), autoría propia. (2022)</p>
 <p>Imagen 4.13, preparación de materiales autoría propia. (2022)</p>	 <p>Imagen 4.14, limpieza de materiales, autoría propia. (2022)</p>	 <p>Imagen 4.15, limpieza de materiales, autoría propia. (2022)</p>
 <p>Imagen 4.16, limpieza de materiales, autoría propia. (2022)</p>	 <p>Imagen 4.17, limpieza de materiales, autoría propia. (2022)</p>	 <p>Imagen 4.18, limpieza de materiales, autoría propia. (2022)</p>
 <p>Imagen 4.19, limpieza de materiales, autoría propia. (2022)</p>	 <p>Imagen 4.20, limpieza de materiales, autoría propia. (2022)</p>	 <p>Imagen 4.21, limpieza de materiales, autoría propia. (2022)</p>

 <p>Imagen 4.22, limpieza de materiales, autoría propia. (2022)</p>	 <p>Imagen 4.23, limpieza de materiales, autoría propia. (2022)</p>	 <p>Imagen 4.24, limpieza de materiales, autoría propia. (2022)</p>
 <p>Imagen 4.25, preparación del recipiente, autoría propia. (2022)</p>	 <p>Imagen 4.26, preparación del recipiente, autoría propia. (2022)</p>	 <p>Imagen 4.27, preparación del recipiente y base, autoría propia. (2022)</p>

**1.5 TABLA DE MATERIALES Y COSTOS. FASE III**

FASE	Nº DE ACTIVIDAD	ACTIVIDAD	MATERIALES	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
III	1	Filtrando con coladores	Colador de jugo (pequeño)	\$3.000	\$17.000
			Colador (grande)	\$6.000	
			Colador de tela	\$5.000	
			Vasos plásticos	\$3.000	
	2	Filtrando estudiantes			
	3	Calidad y distribución del agua	Botella grande de plástico	\$3.000	\$43.000
			Algodón	\$7.000	
			Taza de arena	\$3.000	
			Piedras		
			Carbón activado	\$25.000	
			Tijeras	\$5.000	
	4	Construcción del filtro, parte 1. Preparación	Filtro de agua. Garrafón de agua. Limpieza	<u>Ver tabla de materiales y costos del primer filtro</u>	<u>Ver tabla de materiales y costos del primer filtro</u>


Total	\$60.000
-------	----------

*Esquema 12 Tabla de materiales y costos. Autores del proyecto, 2023*

## 7.0 ANEXO 7. ACTIVIDADES FASE IV













### 7.1 ACTIVIDAD # 4.4: CREACIÓN DEL FILTRO DE AGUA EN COMPAÑÍA DE LOS ESTUDIANTES Y ENTREGA DE RECONOCIMIENTOS

Fase 4 (Creación del filtro de agua)				
Actividad # 4.4: Creación del filtro de agua en compañía de los estudiantes y entrega de reconocimientos				
Total, de estudiantes: 16	Edad de los estudiantes: Entre los 4 y 12 años	Fecha: viernes, 5 de agosto del 2022	Hora: 10:00 am	Lugar: Institución Kirpalamar, escuela sede "La mesa"
Objetivo:	1. Realizar una retroalimentación de las actividades realizadas, que estén en función a la creación del filtro. 2. Generar preguntas por parte de los estudiantes hacia los docentes sobre la creación del filtro. 3. Con ayuda de los estudiantes se busca promover la participación de los estudiantes para la replicación del filtro en cada uno de sus hogares.			Recursos: Algodón, piedras pequeñas, piedras grandes, grava, carbón activado, arena fina.
	Tiempo estimado: 1 hora			
Desarrollo:	1. Se da un saludo y una presentación de la actividad que se va a trabajar por parte de los docentes (David & Paula), a continuación, cada estudiante se presenta. 2. Se busca un lugar adecuado en las instalaciones para realizar la actividad con los estudiantes. Por lo que se decide realizarla en el área de almuerzo. 3. Se pide a los estudiantes salir a las diferentes instalaciones de la escuela para buscar piedras de diferentes tamaños, siendo claros en establecer un tamaño menor o similar a una canica. 4. Se procede a realizar la limpieza de las piedras recogidas y la grava para una buena asepsia a la hora de la creación del filtro casero. 5. se organiza a los estudiantes en el restaurante de la escuela, para que se pueda ver el proceso de creación del filtro. 6. Los estudiantes con ayuda de los docentes en formación, colocan las diferentes capas que conforman al filtro. 7. Después de la creación del filtro, se realizan preguntas a los estudiantes de la creación del filtro con el fin de la replicación del filtro en sus casas.			
Preguntas dadas a los estudiantes:	28.0- ¿Por qué la creación del filtro es importante? 29.0- ¿Qué es filtrar? 30.0- ¿Por qué es necesario el algodón? 31.0- ¿Por qué es necesario las piedras y grava? 32.0- ¿Por qué es necesario que el filtro tenga capas? 33.0- ¿Cómo se supone que saldrá el agua después del filtro?			

	<p><i>Imagen 18 implementos para creación filtro de agua, autoría propia (2022)</i></p>
<p><i>Material por parte de los estudiantes</i></p>	<p><b>Actividad # 4.4: Creación del filtro de agua en compañía de los estudiantes y entrega de reconocimientos</b></p> <p><b>¿Por qué la creación del filtro es importante?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Lizeth:</b> Es importante para que no nos de dolor de estómago.</li> <li>- <b>Ángel:</b> Las capas del filtro retienen todas las impurezas.</li> <li>- <b>Emily:</b> Es importante, porque nos ayuda a limpiar el agua.</li> <li>- <b>José:</b> Es importante para que el agua salga limpia.</li> </ul> <p><b>¿Qué es filtrar?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Ángel:</b> No dejar pasar las bacterias</li> <li>- <b>Sofía:</b> Limpiar el agua</li> <li>- <b>Sharit:</b> No dejar que pase la mugre y la suciedad</li> </ul> <p><b>¿Por qué es necesario que el filtro tenga capas?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Lizeth:</b> Cada capa del filtro cumple una función especial</li> <li>- <b>Gael:</b> Las primeras capas del filtro no dejan pasar la mugre grande y las pequeñas la mugre pequeña</li> <li>- <b>Damián:</b> El algodón como es como la tela no deja pasar la tierra y las cosas pequeñas</li> </ul> <p><b>¿Cómo se supone que saldrá el agua después del filtro?</b></p> <p><b>Emily:</b> Limpia  <b>Samuel:</b> El agua sale sin mugre  <b>Gael:</b> El agua tiene que salir sin suciedad y clarita</p>






<p><b>FASE IV, ACTIVIDAD 4.4. Construcción del filtro parte 2 y entrega de reconocimientos</b></p>		
 <p><i>Imagen 4.4.1, materiales en condiciones óptimas para la construcción del filtro, autoría propia. (2022)</i></p>	 <p><i>Imagen 4.4.2, materiales en condiciones óptimas para la construcción del filtro, autoría propia. (2022)</i></p>	 <p><i>Imagen 4.4.3, materiales en condiciones óptimas para la construcción del filtro, autoría propia. (2022)</i></p>

 <p>Imagen 4.4.4, estudiantes y docente de la escuela "La Mesa", autoría propia (2022)</p>	 <p>Imagen 4.4.5, estudiantes de la escuela "La Mesa", autoría propia (2022)</p>	 <p>Imagen 4.4.6, estudiantes de la escuela "La Mesa", autoría propia (2022)</p>
 <p>Imagen 4.4.7, estudiantes de la escuela "La Mesa", autoría propia (2022)</p>	 <p>Imagen 4.4.8, estudiantes de la escuela "La Mesa", autoría propia (2022)</p>	 <p>Imagen 4.4.9, estudiantes de la escuela "La Mesa", autoría propia (2022)</p>
 <p>Imagen 4.4.10, estudiantes de la escuela "La Mesa", autoría propia (2022)</p>	 <p>Imagen 4.4.11, entrega de reconocimientos, autoría propia (2022)</p>	 <p>Imagen 4.4.12, entrega de reconocimientos, autoría propia (2022)</p>
 <p>Imagen 4.4.13, entrega de reconocimientos, autoría propia (2022)</p>	 <p>Imagen 4.4.14, entrega de reconocimientos, autoría propia (2022)</p>	 <p>Imagen 4.4.15, entrega de reconocimientos, autoría propia (2022)</p>
 <p>Imagen 4.4.16, entrega de reconocimientos, autoría propia (2022)</p>	 <p>Imagen 4.4.17, entrega de reconocimientos, autoría propia (2022)</p>	 <p>Imagen 4.4.18, entrega de reconocimientos, autoría propia (2022)</p>

 <p>Imagen 4.4.19, entrega de reconocimientos, autoría propia (2022)</p>	 <p>Imagen 4.4.20, entrega de reconocimientos, autoría propia (2022)</p>	 <p>Imagen 4.4.21, entrega de reconocimientos, autoría propia (2022)</p>
 <p>Imagen 4.4.22, entrega de reconocimientos, autoría propia (2022)</p>	 <p>Imagen 4.4.23, entrega de reconocimientos, autoría propia (2022)</p>	 <p>Imagen 4.4.24, entrega de reconocimientos, autoría propia (2022)</p>
 <p>Imagen 4.4.25, entrega de reconocimientos, autoría propia (2022)</p>	 <p>Imagen 4.4.26, entrega de reconocimientos, autoría propia (2022)</p>	 <p>Imagen 4.4.27, entrega de reconocimientos, autoría propia (2022)</p>
 <p>Imagen 4.4.28, entrega de reconocimientos, autoría propia (2022)</p>	 <p>Imagen 4.4.29, inicio del proceso de construcción del filtro de agua, autoría propia (2022)</p>	 <p>Imagen 4.4.30, inicio del proceso de construcción del filtro de agua, autoría propia (2022)</p>
 <p>Imagen 4.4.31, inicio del proceso de construcción del filtro de agua, autoría propia (2022)</p>	 <p>Imagen 4.4.32, inicio del proceso de construcción del filtro de agua, autoría propia (2022)</p>	 <p>Imagen 4.4.33, inicio del proceso de construcción del filtro de agua, autoría propia (2022)</p>

 <p>Imagen 4.4.34, finalización del prototipo-filtro de agua, autoría propia (2022)</p>	 <p>Imagen 4.4.35, finalización del prototipo-filtro de agua (resultados), autoría propia (2022)</p>	 <p>Imagen 4.4.36, finalización del prototipo-filtro de agua (resultados), autoría propia (2022)</p>
 <p>Imagen 4.4.37, finalización del prototipo-filtro de agua (resultados), autoría propia (2022)</p>	 <p>Imagen 4.4.38, finalización del prototipo-filtro de agua, autoría propia (2022)</p>	 <p>Imagen 4.4.39, finalización del prototipo-filtro de agua, autoría propia (2022)</p>
 <p>Imagen 4.4.40, finalización del prototipo-filtro de agua (resultados), autoría propia (2022)</p>	 <p>Imagen 4.4.41, entrega de reconocimientos, autoría propia (2022)</p>	 <p>Imagen 4.4.42, entrega de reconocimientos, autoría propia (2022)</p>
 <p>Imagen 4.4.43, entrega de reconocimientos, autoría propia (2022)</p>	 <p>Imagen 4.4.44, entrega de reconocimientos, autoría propia (2022)</p>	 <p>Imagen 4.4.45, entrega de reconocimientos, autoría propia (2022)</p>
 <p>Imagen 4.4.46, entrega de reconocimientos, autoría propia (2022)</p>	 <p>Imagen 4.4.47, entrega de reconocimientos, autoría propia (2022)</p>	 <p>Imagen 4.4.48, entrega de reconocimientos, autoría propia (2022)</p>



 <p>Imagen 4.4.49, entrega de reconocimientos, autoría propia (2022)</p>	 <p>Imagen 4.4.50, entrega de reconocimientos, autoría propia (2022)</p>	 <p>Imagen 4.4.51, entrega de reconocimientos, autoría propia (2022)</p>
 <p>Imagen 4.4.52, entrega de reconocimientos, autoría propia (2022)</p>	 <p>Imagen 4.4.53, entrega de reconocimientos, autoría propia (2022)</p>	 <p>Imagen 4.4.54, entrega de reconocimientos, autoría propia (2022)</p>
 <p>Imagen 4.4.55, entrega de reconocimientos, autoría propia (2022)</p>	 <p>Imagen 4.4.56, estudiantes de la escuela, autoría propia (2022)</p>	 <p>Imagen 4.4.57, estudiantes de la escuela, autoría propia (2022)</p>
 <p>Imagen 4.4.58, entrega de reconocimientos, autoría propia (2022)</p>	 <p>Imagen 4.4.59, entrega de reconocimientos, autoría propia (2022)</p>	 <p>Imagen 4.4.60, problema 1 (base de plástico no soporta el peso del filtro), autoría propia (2022)</p>
 <p>Imagen 4.4.61, problema 1 (base de plástico no soporta el peso del filtro), autoría propia (2022)</p>	 <p>Imagen 4.4.62, solución 1 (construcción de la segunda base en madera, transporte de material Bogotá-Arbeláez del filtro), autoría propia (2022)</p>	 <p>Imagen 4.4.63, solución 1 (construcción e implementación de la segunda base en madera para el filtro), autoría propia (2022)</p>
 <p>Imagen 4.4.64, solución 1 (construcción e implementación de la segunda base en</p>		

*madera para el filtro), autoría propia  
(2022)*

## **1.2 ACTIVIDAD 5. RECOLECCIÓN, MUESTRAS DE AGUA**

### **7.3 ACTIVIDAD 6. ANÁLISIS MUESTRAS DE AGUA**

El día 2 de diciembre del año 2022, se realizó la recolección de las muestras de agua en la institución educativa Institución Kirpalamar, escuela sede “La mesa, teniendo en cuenta, las indicaciones recomendadas para la recolección de las muestras señaladas por el laboratorio de análisis.

#### **Primera muestra**



En la institución se realiza tres tomas de muestras, la primera consiste en tomar la muestra del grifo de la institución, donde comúnmente los estudiantes toman agua, de tal forma, se procede a desinfectar con alcohol el grifo y con un encendedor se esteriliza toda la zona de posible contacto con el recipiente de la muestra, luego se cierra el recipiente con su respectiva tapa, y se coloca en un lugar en una nevera la cual mantiene las condiciones de frío para no permitir la proliferación de microorganismos hasta el momento del análisis.

#### **Segunda muestra**

La segunda muestra es tomada del filtro alcalino de la institución, cabe resaltar que los estudiante, para el momento de la toma de la muestra no tenían presencia en la institución, ya que, se encontraban en receso escolar, por tal motivo el filtro alcalino no se encontraba en las condiciones adecuadas de mantenimiento, de igual forma a la primera muestra, se procede a desinfectar con alcohol y con la ayuda de un encendedor, se trata de esterilizar lo mayor posible la zona de contacto del recipiente, donde se toma la muestra, cabe anotar que a la hora de realizar el traslado del recipiente con la muestra a la nevera, se logra observar pequeñas partículas de contaminantes color verde, provenientes del filtro de agua resultado de la falta de mantenimiento mantenimiento.

**Tercera muestra**

Se realiza una recolección de agua de la llave de la institución, con todos los pasos de asepsia anteriormente mencionados, se realiza un nuevo filtro casero, teniendo en cuenta el proceso necesario que debe tener cada una de las capas que compone el filtro, después de tener el filtro casero, se vierte el agua anteriormente recolectada en el filtro, y en un recipiente se recolecta el agua resultante después de pasar por las capas del filtro. El agua posteriormente es sometida a altas temperaturas para eliminar posibles microorganismos, y por último es expuesta a radiación ultravioleta por un periodo de tiempo aproximado a 10 minutos.

<i>FASE IV, ACTIVIDAD 5. Recolección, muestras de agua</i>		
 <p><i>Imagen 5.1, muestra de agua propia del acueducto de Arbeláez, autoría propia. (2022)</i></p>	 <p><i>Imagen 5.2, muestra de agua propia del acueducto de Arbeláez, autoría propia. (2022)</i></p>	 <p><i>Imagen 5.3, muestra de agua procesada por el filtro realizado por uno de los estudiantes, autoría propia. (2022)</i></p>
 <p><i>Imagen 5.4, muestra de agua procesada por el filtro realizado por uno de los estudiantes, autoría propia. (2022)</i></p>	 <p><i>Imagen 5.5, muestra de agua procesada por el filtro realizado por uno de los estudiantes, autoría propia. (2022)</i></p>	 <p><i>Imagen 5.6, muestra de agua procesada por el filtro que se realizó en la escuela, autoría propia. (2022)</i></p>

<i>FASE IV, ACTIVIDAD 6. Análisis, muestras de agua</i>		
 <p><i>Imagen 6.1, análisis de las muestras de agua, autoría propia. (2023)</i></p>	 <p><i>Imagen 6.2, análisis de las muestras de agua, autoría propia. (2023)</i></p>	 <p><i>Imagen 6.3, análisis de las muestras de agua, autoría propia. (2023)</i></p>



Imagen 6.4, análisis de las muestras de agua, autoría propia. (2023)

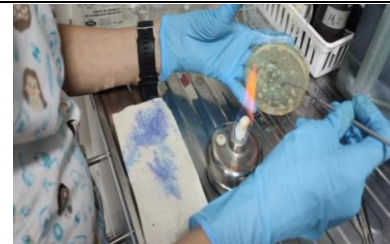


Imagen 6.5, análisis de las muestras de agua, autoría propia. (2023)



Imagen 6.6, análisis de las muestras de agua, autoría propia. (2023)

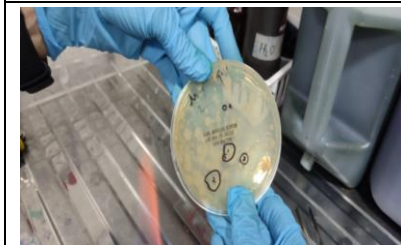


Imagen 6.7, análisis de las muestras de agua, autoría propia. (2023)



Imagen 6.8, análisis de las muestras de agua, autoría propia. (2023)

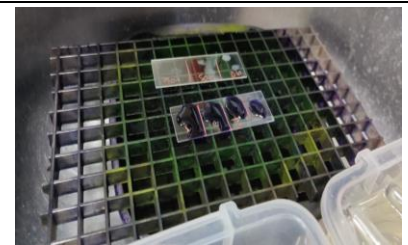


Imagen 6.9, análisis de las muestras de agua, autoría propia. (2023)

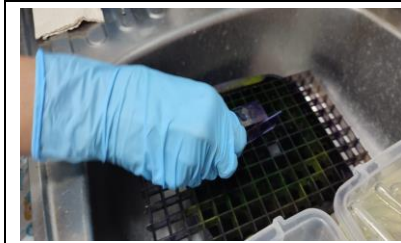


Imagen 6.10, análisis de las muestras de agua, autoría propia. (2023)



Imagen 6.11, análisis de las muestras de agua, autoría propia. (2023)

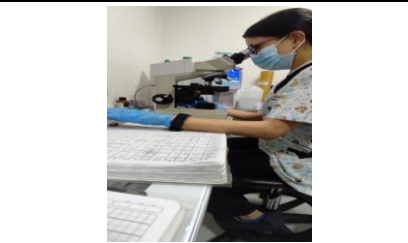


Imagen 6.12, análisis de las muestras de agua, autoría propia. (2023)

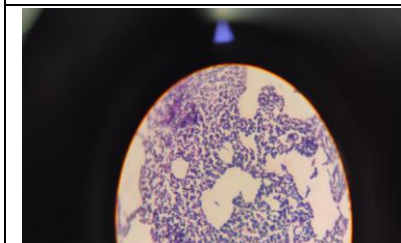


Imagen 6.13, análisis de las muestras de agua, autoría propia. (2023)

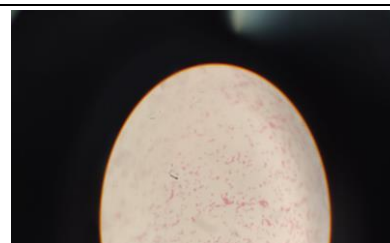


Imagen 6.14, análisis de las muestras de agua, autoría propia. (2023)

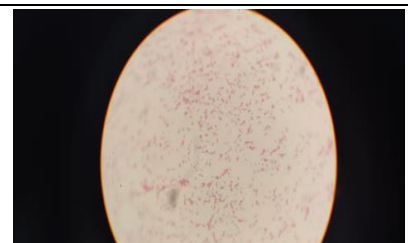


Imagen 6.15, análisis de las muestras de agua, autoría propia. (2023)

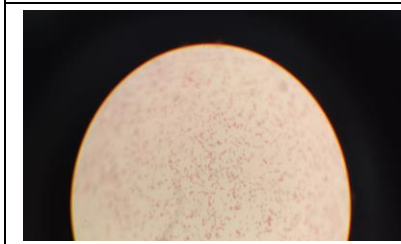


Imagen 6.16, análisis de las muestras de agua, autoría propia. (2023)

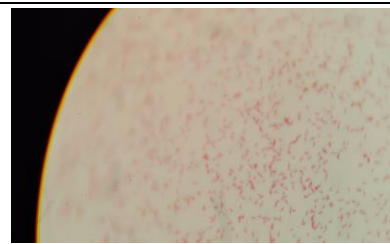


Imagen 6.17, análisis de las muestras de agua, autoría propia. (2023)

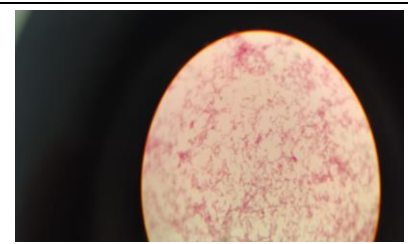


Imagen 6.18, análisis de las muestras de agua, autoría propia. (2023)




#### 7.4 ACTIVIDADES 7 Y 8. BASES DEL FILTRO 1 Y 2

Una de las necesidades que se presentaba, era ¿Cómo mantener el filtro estático? Y ¿con una inclinación aproximada a 90°? Para que el agua que entraba por la parte superior, por efectos de la gravedad recorriera cada sección del filtro, por lo que se realizó una primera base que sujetaba al filtro, la cual, su composición era completamente de plástico y no era muy resistente al peso de todos los componentes del filtro, de tal manera que se desplomó y se tuvo que pensar en la creación de una nueva base, teniendo en cuenta los posibles factores que no permitieron el buen funcionamiento y propósito de la primera versión de la base, se realizó una segunda versión donde se contempló los fallos estructurales y se renovó completamente configuración de la segunda base, de tal forma que su composición está conformada completamente de madera, logrando un soporte mayor y permitiendo un mejor Angulo para el traslado del agua, por los diferentes componentes del filtro.

<i>FASE IV, ACTIVIDAD 7 &amp; 8. Base del filtro (2) en madera</i>		
		
<i>Imagen 7-8.1, solución 1 (construcción de la segunda base en madera, transporte de material Bogotá-Arbeláez del filtro), autoría propia (2022)</i>	<i>Imagen 7-8.2, solución 1 (construcción e implementación de la segunda base en madera para el filtro), autoría propia (2022)</i>	<i>Imagen 7-8.3, solución 1 (construcción e implementación de la segunda base en madera para el filtro), autoría propia (2022)</i>

#### 7.5 ACTIVIDAD 9. ¿ES O NO ES POTABLE?

Fase 2 (CONCEPTOS FÍSICOS)				
Actividad # 9: ¿Es o no es potable?				
Total de estudiantes: 16	Edad de los estudiantes: Entre los 4 y 12 años	Fecha: Jueves, 29 de septiembre del 2022	Hora: 10:30 am	Lugar: Institución Kirpalamar, escuela sede “La mesa”

<p>Objetivo:</p>	<p>Comprensión de diferentes fenómenos que ocurren en la filtración</p> <p>Comprensión del mundo micro en la cotidianidad</p>	<p>Recursos: Recipiente de plástico, crema dental, agua, mayonesa, jugo, mermelada, pitillo.</p> <p>Tiempo estimado: 1 hora y 30 minutos</p>
<p>Desarrollo:</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se inicia con un saludo y presentación de la actividad del día.</li> <li>2. Nos desplazamos al restaurante de la escuela para iniciar con la actividad.</li> <li>3. Se desarrolla una charla con los estudiantes de la escuela acerca del proceso del filtrado y purificación del agua (¿Qué es la potabilidad? ¿Cómo consideran o que factores tiene un agua que se pueda beber?, ¿Toda el agua transparente es potable?, En el momento del filtrado ¿el agua sale completamente potable? ¿Qué son las bacterias?, ¿Existe bacterias que no se eliminan en el proceso de filtración? ¿Cómo algunas bacterias son perjudiciales para la salud? ¿Cuáles son las bacterias benéficas y en la vida cotidiana donde las vemos? ¿Qué es una lampara ultravioleta? ¿Qué es radiación? ¿Cómo podemos eliminar las bacterias?, ¿Cómo podemos observar las bacterias? ¿La lampara ultravioleta elimina todas las bacterias?). Las respuestas se basan con respecto a lo que conocen en su cotidianamente.</li> <li>4. Nos desplazamos a la bodega de la escuela para presentar a los estudiantes el efecto de una lampara ultravioleta, como se observan las bacterias que se encuentran en el lugar y en las manos de cada uno de nosotros.</li> <li>5. Se hace una breve retroalimentación de lo observado</li> <li>6. Se da a los estudiantes una guía para colorear y se les pide dibujar el efecto que observaron con la radiación de la lampara ultravioleta</li> <li>7. Se finaliza la sección con una actividad de despedida.</li> </ol>	
		<p><i>Imagen 19 Autoría propia (2022)</i></p>

**FASE IV, ACTIVIDAD 9. ¿Es o no es potable?**

 <p>Imagen 9.1, dialogo acerca de la potabilidad con los estudiantes de grado cuarto y quinto, autoría propia. (2022)</p>	 <p>Imagen 9.2, dialogo acerca de la potabilidad con los estudiantes de grado cuarto y quinto, autoría propia. (2022)</p>	 <p>Imagen 9.3, dialogo acerca de la potabilidad con los estudiantes de grado cuarto y quinto, autoría propia. (2022)</p>
 <p>Imagen 9.4, dialogo acerca de la potabilidad con los estudiantes de grado cuarto y quinto, autoría propia. (2022)</p>	 <p>Imagen 9.5, dialogo acerca de la potabilidad con los estudiantes de grado cuarto y quinto, autoría propia. (2022)</p>	 <p>Imagen 9.6, dialogo acerca de la potabilidad con los estudiantes de grado cuarto y quinto, autoría propia. (2022)</p>
 <p>Imagen 9.7, dialogo acerca de la potabilidad con los estudiantes de grado cuarto y quinto, autoría propia. (2022)</p>	 <p>Imagen 9.8, dialogo acerca de la potabilidad con los estudiantes de grado cuarto y quinto, autoría propia. (2022)</p>	

Fase IV, Actividad 9 ¿es o no es potable? Actividad final 9.9


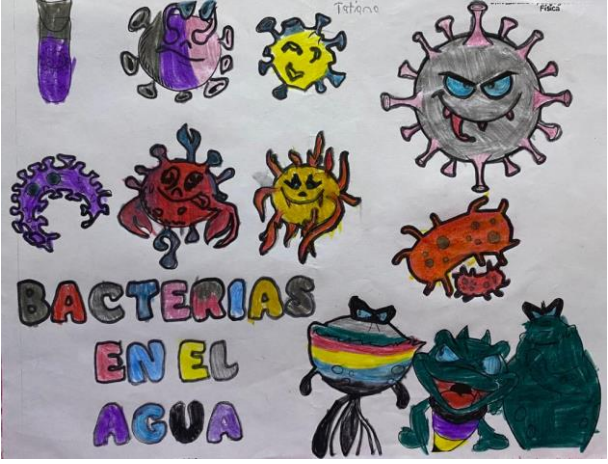
 <p>Imagen 9.9, actividad, bacterias en el agua, autoría propia. (2022)</p>	 <p>Imagen 9.10, actividad, bacterias en el agua, autoría propia. (2022)</p>
--	--



Imagen 9.11, actividad, bacterias en el agua, autoría propia. (2022)



Imagen 9.12, actividad, bacterias en el agua, autoría propia. (2022)

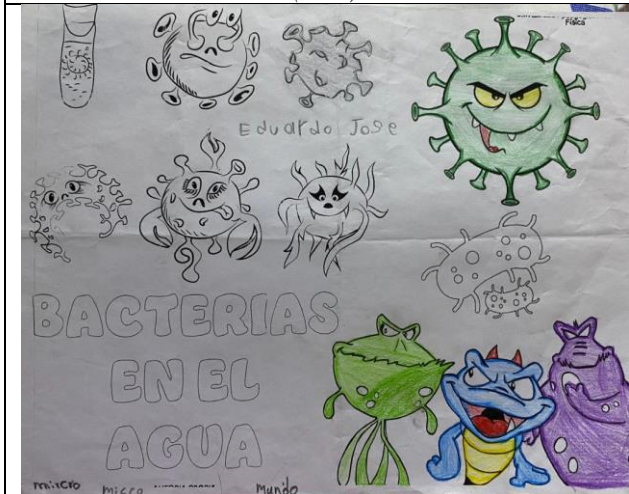


Imagen 9.13, actividad, bacterias en el agua, autoría propia. (2022)



Imagen 9.14, actividad, bacterias en el agua, autoría propia. (2022)



Imagen 9.15, actividad, bacterias en el agua, autoría propia. (2022)

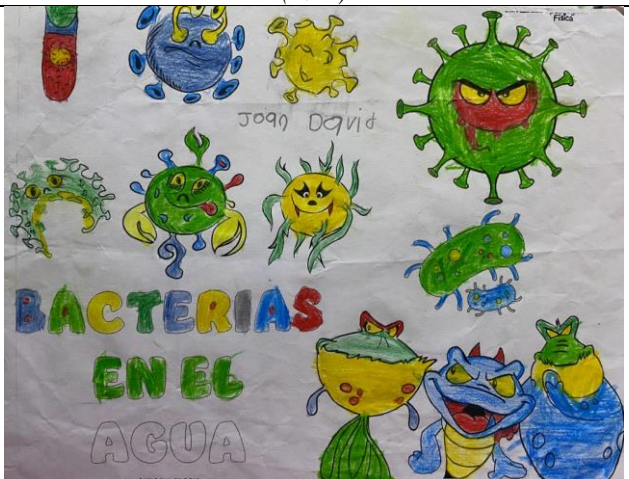


Imagen 9.16, actividad, bacterias en el agua, autoría propia. (2022)



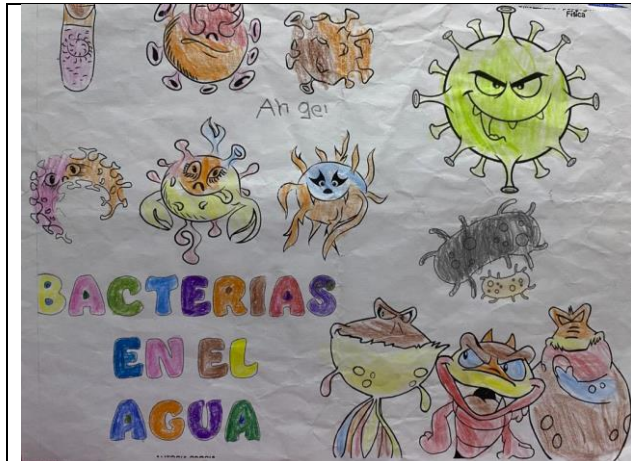



Imagen 9.17, actividad, bacterias en el agua, autoría propia. (2022)



Imagen 9.18, actividad, bacterias en el agua, autoría propia. (2022)

### 7.6 ACTIVIDAD 10. MUNDO MICRO

Fase 4 (Creación del filtro de agua)				
Actividad # 10: Mundo micro				
Total de estudiantes: 16	Edad de los estudiantes: Entre los 4 y 12 años	Fecha: viernes, 30 de septiembre del 2022	Hora: 7:00 am	Lugar: Institución Kirpalamar, escuela sede "La mesa"
Objetivo:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Realizar una retroalimentación de las actividades realizadas, que estén en función a la creación del filtro.</li> <li>2. Generar preguntas por parte de los estudiantes hacia los docentes sobre la creación del filtro.</li> <li>3. Con ayuda de los estudiantes se busca promover la participación de los estudiantes para la replicación del filtro en cada uno de sus hogares.</li> <li>4. Con ayuda de imágenes alusivas a bacterias logren comprender las diferentes formas y características de las bacterias más comunes en el agua contaminada.</li> </ol>			<p>Recursos: muestras de agua contaminadas, microscopio con sus implementos, lampara de luz ultravioleta, imágenes alusivas a bacterias.</p> <p>Tiempo estimado: 2 hora</p>
Desarrollo:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se da un saludo y una presentación de la actividad que se va a trabajar por parte de los docentes (David &amp; Paula), a continuación, cada estudiante se presenta.</li> <li>2. Se busca un lugar adecuado en las instalaciones para realizar la actividad con los estudiantes.</li> <li>3. para las muestras de agua, se buscan lugares donde se encuentre agua estancada con el fin de observar en el microscopio una mayor diversidad de microorganismos.</li> <li>4. para poder notar la experiencia de cada estudiante, se llama uno por uno y se pide que relate todo lo que nota.</li> <li>5. Después de que cada uno de los estudiantes paso al microscopio a visualizar las muestras de agua, se realiza una retroalimentación de experiencia entre todos los estudiantes.</li> <li>6. con fotocopias de imagines alusivas a las bacterias vistas en el microscopio y más propensas en aguas contaminadas, los estudiantes realizan una exposición de las características de las bacterias que le ha correspondido a cada estudiante.</li> <li>6. Con una lampara de luz ultravioleta, se buscan lugares de concentración de microorganismos, para que los estudiantes puedan ver que es necesario de diferentes instrumentos para poder detectar las bacterias.</li> <li>7. nuevamente se realiza una contextualización de experiencias entre los estudiantes.</li> </ol>			

<p>Preguntas dadas a los estudiantes:</p>	<p>8. - ¿Qué crees que es, lo que se ve en el microscopio?            9. - ¿Qué forma tiene lo que ves en el microscopio?            10. - ¿Dónde crees que habitan las bacterias?            11. - ¿Cómo podemos eliminar esas bacterias?            12. - ¿Qué pasa si consumimos agua con estos microorganismos?            13. - ¿Qué paso cuando se acerca la luz ultravioleta a lugares sucios?</p>
	<p><i>Imagen 20 actividad con el microscopio, autoría propia (2022)</i></p>
<p><i>Material por parte de los estudiantes</i></p>	<p><b>Actividad #10. Mundo Micro</b></p> <p><b>Que es un microscopio</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Edward: No sé qué es</li> <li>- Sofia: Es un aparato para ver cosas pequeñas</li> <li>- Sergio: Es un instrumento que nos ayuda a ver gérmenes y virus</li> <li>- José: Es una cosa que nos ayuda a ver los gérmenes, que hay en las manos, en las hojas y en la lluvia y son muy pequeñitos.</li> <li>- Damián: Es un aparato que nos ayuda a ver enfermedades</li> <li>- Emily: Es como una lupa que nos ayuda a ver bichitos</li> </ul> <p><b>¿Qué crees que es, lo que se ve en el microscopio?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sofia: Se ven unos punticos blancos</li> <li>- Edward: Se ven como gérmenes, se ven babosos y tienen una forma circular</li> <li>- Lizeth: Se ven partículas muy pequeñas</li> <li>- José: Se ven gérmenes</li> <li>- Ángel: Se ven punticos negros, redondos</li> <li>- Damián: Se ve suciedad y microbios</li> </ul> <p><b>¿Qué forma tiene lo que ves en el microscopio?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sofia: Son como redonditos y pequeñitos.</li> <li>- José: Son pequeñas y alargadas.</li> <li>- Luisa: Son redondos y pequeñitos.</li> <li>- Damián: Son delgados, redondos y hay unos que están pegados.</li> </ul> <p><b>¿Dónde crees que habitan las bacterias?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gael: En el baño y debajo de las uñas.</li> <li>- Edward: En el agua, en las plantas y en las uñas.</li> <li>- Sharith: en el baño y en las manos.</li> <li>- Salomé: Hay muchas bacterias en las llaves y en el agua sucia.</li> </ul> <p><b>¿Qué pasa si consumimos agua con estos microorganismos?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Danilo: Si se consume agua sucia, da dolor de estómago y da vomito.</li> <li>- Isabela: nos va a doler el estómago y nos ponemos enfermos.</li> <li>- Daniela: si el agua está muy sucia nos podemos morir.</li> </ul>

FASE IV, ACTIVIDAD 10. Mundo micro



Imagen 10.1, salón de clases de la escuela, autoría propia. (2022)



Imagen 10.2, salón de clases de la escuela, autoría propia. (2022)



Imagen 10.3, salón de clases de la escuela, autoría propia. (2022)



Imagen 10.4, actividad mundo micro, autoría propia. (2022)



Imagen 10.5, actividad mundo micro, autoría propia. (2022)

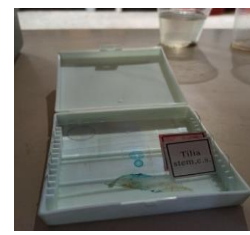


Imagen 10.6, actividad mundo micro, autoría propia. (2022)



Imagen 10.7, actividad mundo micro, (muestras) autoría propia. (2022)



Imagen 10.8, actividad mundo micro, autoría propia. (2022)



Imagen 10.9, actividad mundo micro, autoría propia. (2022)



Imagen 10.10, actividad mundo micro, autoría propia. (2022)



Imagen 10.11, actividad mundo micro, autoría propia. (2022)



Imagen 10.12, actividad mundo micro (estudiante Edward), autoría propia. (2022)




Imagen 10.13, actividad mundo micro (estudiante Edward), autoría propia. (2022)



Imagen 10.14, actividad mundo micro (estudiante Edward), autoría propia. (2022)



Imagen 10.15, actividad mundo micro (estudiante Sofia), autoría propia. (2022)

 <p><i>Imagen 10.16, actividad mundo micro (estudiante Sofia), autoría propia. (2022)</i></p>	 <p><i>Imagen 10.17, actividad mundo micro (estudiante Lizeth), autoría propia. (2022)</i></p>	 <p><i>Imagen 10.18, actividad mundo micro (estudiante Lizeth), autoría propia. (2022)</i></p>
 <p><i>Imagen 10.19, actividad mundo micro (estudiante Gael), autoría propia. (2022)</i></p>	 <p><i>Imagen 10.20, actividad mundo micro (estudiante Gael), autoría propia. (2022)</i></p>	 <p><i>Imagen 10.21, actividad mundo micro (estudiante Ángel), autoría propia. (2022)</i></p>
 <p><i>Imagen 10.22, actividad mundo micro (estudiante Ángel), autoría propia. (2022)</i></p>	 <p><i>Imagen 10.23, actividad mundo micro (estudiante José), autoría propia. (2022)</i></p>	 <p><i>Imagen 10.24, actividad mundo micro (estudiante Ángel), autoría propia. (2022)</i></p>
 <p><i>Imagen 10.25, actividad mundo micro (estudiante Edward), autoría propia. (2022)</i></p>	 <p><i>Imagen 10.26, actividad mundo micro (estudiante Emily), autoría propia. (2022)</i></p>	 <p><i>Imagen 10.27, actividad mundo micro (estudiante Salome), autoría propia. (2022)</i></p>
 <p><i>Imagen 10.28, actividad mundo micro (estudiante Damián), autoría propia. (2022)</i></p>	 <p><i>Imagen 10.29, actividad mundo micro (estudiante Ángel), autoría propia. (2022)</i></p>	 <p><i>Imagen 10.30, actividad mundo micro (estudiante Samantha), autoría propia. (2022)</i></p>

 <p>Imagen 10.31, actividad mundo micro (estudiante Samantha), autoría propia. (2022)</p>	 <p>Imagen 10.32, actividad mundo micro (estudiante Daniela), autoría propia. (2022)</p>	 <p>Imagen 10.33, actividad mundo micro (estudiante Daniela), autoría propia. (2022)</p>
 <p>Imagen 10.34, actividad mundo micro (estudiante Luisa), autoría propia. (2022)</p>	 <p>Imagen 10.35, actividad mundo micro (estudiante Emily), autoría propia. (2022)</p>	 <p>Imagen 10.36, actividad mundo micro (estudiante Emily), autoría propia. (2022)</p>
 <p>Imagen 10.37, actividad mundo micro, autoría propia. (2022)</p>	 <p>Imagen 10.38, actividad mundo micro, dialogo con los estudiantes, autoría propia. (2022)</p>	 <p>Imagen 10.39, actividad mundo micro, dialogo con los estudiantes, autoría propia. (2022)</p>
 <p>Imagen 10.40, actividad mundo micro, dialogo con los estudiantes, autoría propia. (2022)</p>	 <p>Imagen 10.41, actividad mundo micro, dialogo con los estudiantes, autoría propia. (2022)</p>	 <p>Imagen 10.42, actividad mundo micro, dialogo con los estudiantes, autoría propia. (2022)</p>
 <p>Imagen 10.43, actividad mundo micro, dialogo con los estudiantes, autoría propia. (2022)</p>	 <p>Imagen 10.44, actividad mundo micro, dialogo con los estudiantes, autoría propia. (2022)</p>	 <p>Imagen 10.45, actividad mundo micro, dialogo con los estudiantes, autoría propia. (2022)</p>

 <p>Imagen 10.46, actividad mundo micro, dialogo con los estudiantes, autoría propia. (2022)</p>	 <p>Imagen 10.47, actividad mundo micro, dialogo con los estudiantes, autoría propia. (2022)</p>	 <p>Imagen 10.48, actividad mundo micro, dialogo con los estudiantes, autoría propia. (2022)</p>
 <p>Imagen 10.49, actividad mundo micro, dialogo con los estudiantes, autoría propia. (2022)</p>	 <p>Imagen 10.50, actividad mundo micro, dialogo con los estudiantes, autoría propia. (2022)</p>	 <p>Imagen 10.51, actividad mundo micro, dialogo con los estudiantes (bacterias), autoría propia. (2022)</p>
 <p>Imagen 10.52, actividad mundo micro, dialogo con los estudiantes (bacterias), autoría propia. (2022)</p>	 <p>Imagen 10.53, actividad mundo micro, dialogo con los estudiantes (bacterias), autoría propia. (2022)</p>	 <p>Imagen 10.54, actividad mundo micro, actividad final, autoría propia. (2022)</p>
 <p>Imagen 10.55, actividad mundo micro, actividad final, autoría propia. (2022)</p>	 <p>Imagen 10.56, actividad mundo micro, actividad final, autoría propia. (2022)</p>	
 <p>Imagen 10.57, actividad mundo micro, actividad final, autoría propia. (2022)</p>		

Fase IV, Actividad 10. Mundo micro. Dibujos 10.58



Imagen 10.58, actividad, ¿Qué ves en el microscopio?, autoría propia. (2022)

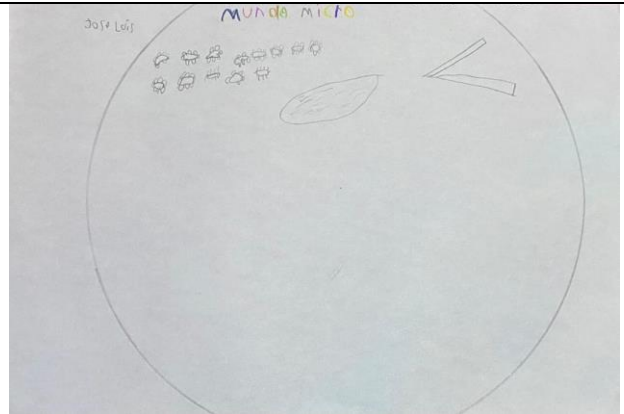


Imagen 10.59, actividad, ¿Qué ves en el microscopio?, autoría propia. (2022)

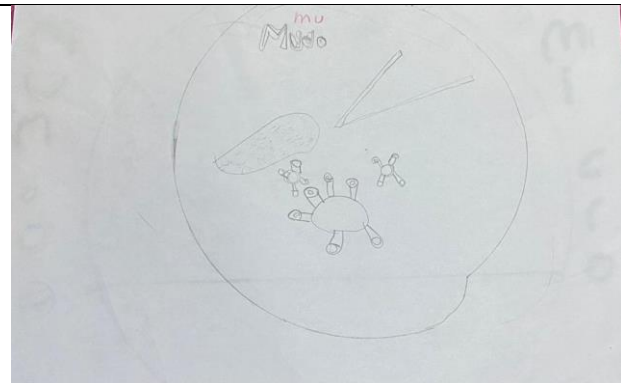


Imagen 10.60, actividad, ¿Qué ves en el microscopio?, autoría propia. (2022)

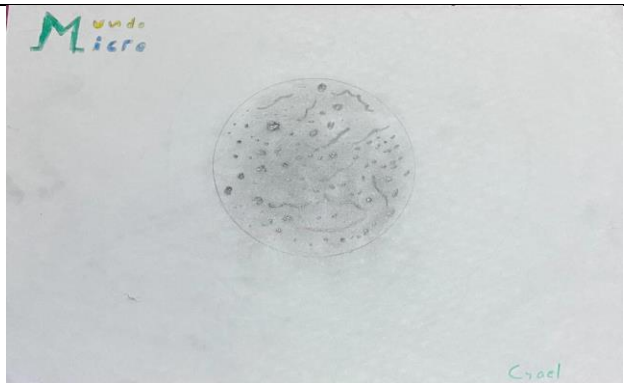


Imagen 10.61, actividad, ¿Qué ves en el microscopio?, autoría propia. (2022)

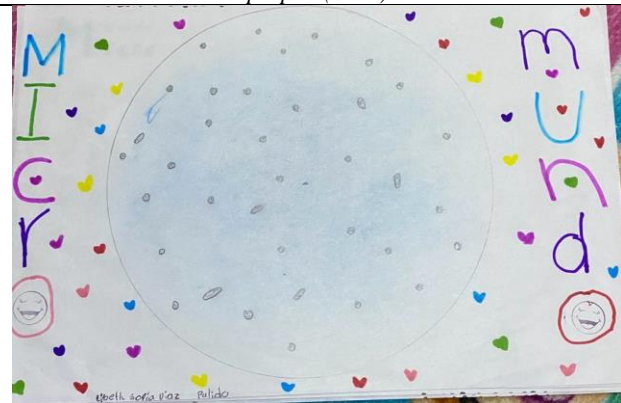


Imagen 10.62, actividad, ¿Qué ves en el microscopio?, autoría propia. (2022)

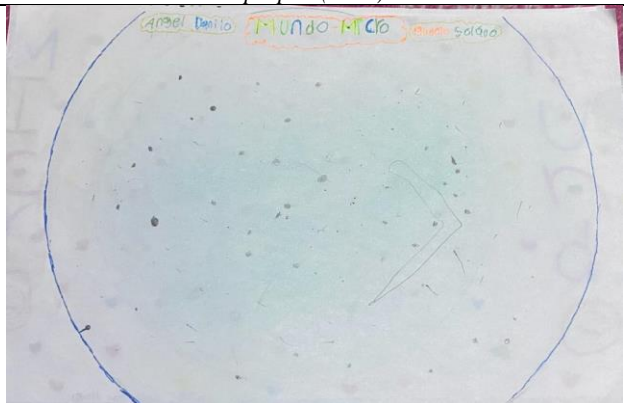


Imagen 10.63, actividad, ¿Qué ves en el microscopio?, autoría propia. (2022)

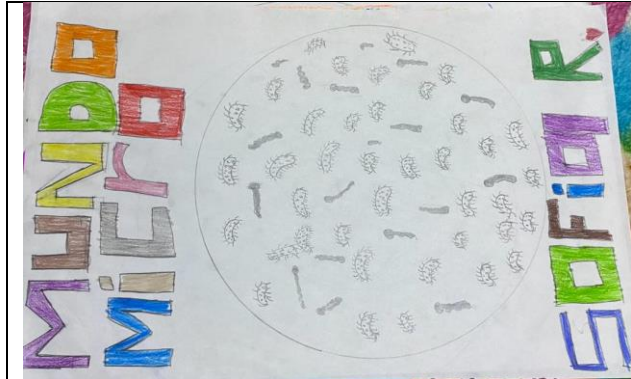


Imagen 10.64, actividad, ¿Qué ves en el microscopio?, autoría propia. (2022)

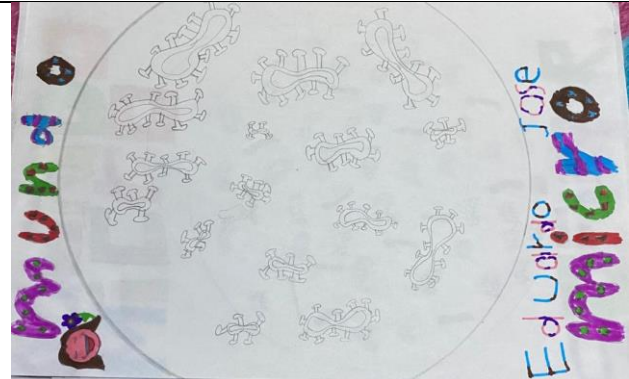


Imagen 10.65, actividad, ¿Qué ves en el microscopio?, autoría propia. (2022)

## 7.6 ACTIVIDAD 11. INSTALACIÓN FILTRO ALCALINO Y LAMPARA ULTRAVIOLETA

### FASE IV, ACTIVIDAD 11. Instalación filtro alcalino & lampara Ultravioleta



Imagen 11.1, partes del filtro alcalino (construcción), autoría propia. (2022)



Imagen 11.2, partes del filtro alcalino (construcción), autoría propia. (2022)



Imagen 11.3, partes del filtro alcalino (construcción), autoría propia. (2022)



Imagen 11.4, partes del filtro alcalino (construcción), autoría propia. (2022)



Imagen 11.5, partes del filtro alcalino (construcción), autoría propia. (2022)



Imagen 11.6, partes del filtro alcalino (construcción), autoría propia. (2022)



Imagen 11.7, partes del filtro alcalino (construcción), autoría propia. (2022)



Imagen 11.8, partes del filtro alcalino (construcción), autoría propia. (2022)



Imagen 11.9, partes del filtro alcalino (construcción), autoría propia. (2022)



 <p>Imagen 11.10, partes del filtro alcalino (construcción), autoría propia. (2022)</p>	 <p>Imagen 11.11, filtro alcalino, autoría propia. (2022)</p>	 <p>Imagen 11.12, filtro alcalino, autoría propia. (2022)</p>
 <p>Imagen 11.13, filtro alcalino, autoría propia. (2022)</p>	 <p>Imagen 11.14, dialogo con los estudiantes acerca del filtro alcalino y lampara Ultravioleta, autoría propia. (2022)</p>	 <p>Imagen 11.15, dialogo con los estudiantes acerca del filtro alcalino y lampara Ultravioleta, autoría propia. (2022)</p>
 <p>Imagen 11.16, dialogo con los estudiantes acerca del filtro alcalino y lampara Ultravioleta, autoría propia. (2022)</p>	 <p>Imagen 11.17, dialogo con los estudiantes acerca del filtro alcalino y lampara Ultravioleta, autoría propia. (2022)</p>	 <p>Imagen 11.18, dialogo con los estudiantes acerca del filtro alcalino y lampara Ultravioleta, autoría propia. (2022)</p>
 <p>Imagen 11.19, dialogo con los estudiantes acerca del filtro alcalino y lampara Ultravioleta, autoría propia. (2022)</p>	 <p>Imagen 11.20, partes del filtro alcalino (construcción), autoría propia. (2022)</p>	 <p>Imagen 11.21, partes del filtro alcalino (construcción), autoría propia. (2022)</p>
 <p>Imagen 11.22, filtro alcalino, autoría propia. (2022)</p>	 <p>Imagen 11.23, filtro alcalino, autoría propia. (2022)</p>	 <p>Imagen 11.24, filtro alcalino, autoría propia. (2022)</p>















 <p><i>Imagen 11.25, estudiantes de la escuela, autoría propia. (2022)</i></p>	 <p><i>Imagen 11.26, estudiantes de la escuela, autoría propia. (2022)</i></p>	 <p><i>Imagen 11.27, filtro alcalino- implementación, autoría propia. (2022)</i></p>
 <p><i>Imagen 11.28, partes del filtro alcalino (construcción), autoría propia. (2022)</i></p>	 <p><i>Imagen 11.29, lampara Ultravioleta, autoría propia. (2022)</i></p>	 <p><i>Imagen 11.30, lampara Ultravioleta, dialogo con los estudiantes, autoría propia. (2022)</i></p>
 <p><i>Imagen 11.31, lampara Ultravioleta, dialogo con los estudiantes, autoría propia. (2022)</i></p>	 <p><i>Imagen 11.32, lampara Ultravioleta, dialogo con los estudiantes, autoría propia. (2022)</i></p>	 <p><i>Imagen 11.33, lampara Ultravioleta, dialogo con los estudiantes, autoría propia. (2022)</i></p>
 <p><i>Imagen 11.34, lampara Ultravioleta, dialogo con los estudiantes, autoría propia. (2022)</i></p>	 <p><i>Imagen 11.35, dialogo con los estudiantes acerca del filtro alcalino y lampara Ultravioleta, autoría propia. (2022)</i></p>	 <p><i>Imagen 11.36, dialogo con los estudiantes acerca del filtro alcalino y lampara Ultravioleta, autoría propia. (2022)</i></p>
 <p><i>Imagen 11.37, dialogo con los estudiantes acerca del filtro alcalino y lampara Ultravioleta, autoría propia. (2022)</i></p>	<p><i>Imagen 11.38, dialogo con los estudiantes acerca del filtro alcalino y lampara Ultravioleta, autoría propia. (2022)</i></p> 	



Imagen 11.39, estudiantes de la escuela, autoría propia. (2022)

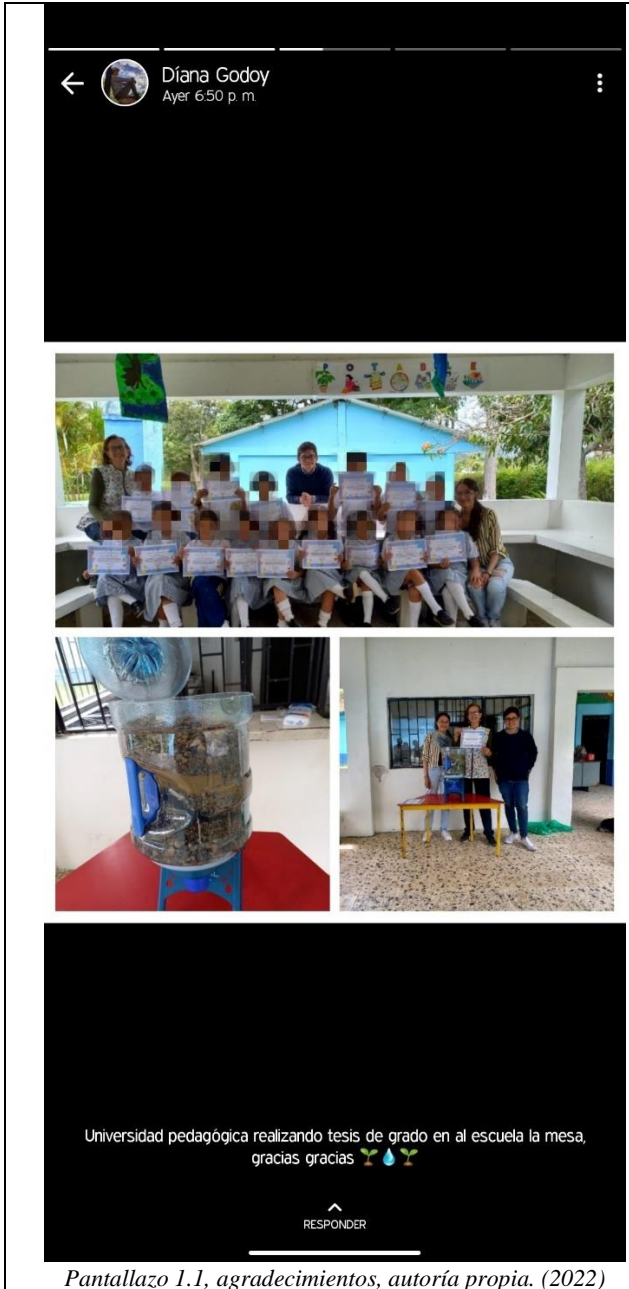
**7.7 TABLA DE MATERIALES Y COSTOS. FASE IV**

FASE	Nº DE ACTIVIDAD	ACTIVIDAD	MATERIALES	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
IV	4	Construcción del filtro y entrega de reconocimiento	Filtro de agua	<u>Ver tabla de materiales y costos del primer filtro</u>	\$25.000
			Entrega de reconocimientos	\$25.000	
	5	Recolección, muestras de agua	4 botellas de agua	\$ 4.000	\$4.000
	6	Análisis, muestras de agua	Laboratorio	\$150.000	\$150.000
	7	Creación de la primera base del filtro	Base de plástico	\$ 15.000	\$15.000
	8	Creación de la segunda base del filtro	Base en madera	\$ 40.000	\$40.000
	9	¿Es o no es potable?	Vasos plásticos	\$3.000	\$11.500
			Fotocopias (30)	\$8.500	
	10	Mundo micro	Microscopio		
			Block de hojas blancas		
	11	Instalación del filtro alcalino y Ultravioleta	Filtro alcalino	\$155.000	\$205.000
Lampara Ultravioleta			\$50.000		

Total	\$450.500
-------	-----------

Esquema 13 Tabla de materiales y costos. Autores del proyecto, 2023

### 8.0 ANEXO 8. AGRADECIMIENTOS



Pantallazo 1.1, agradecimientos, autoría propia. (2022)



Pantallazo 1.2, agradecimientos, autoría propia. (2022)



Imagen 1.3, agradecimientos, autoría propia. (2022)

**10.0 ANEXO 10. COSTOS Y DEMÁS DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO**

COSTOS	TRANSPORTE	GASOLINA	ESTADIA	COMIDA	PRECIO TOTAL
Inmersión en la comunidad “San José”. Municipio de Arbeláez	Transporte de 5 semanas. Ida y vuelta: \$40.000 <u>Total: \$200.000</u>	De Bogotá a Arbeláez y del pueblo a la vereda “San José”, escuela “La Mesa”: <u>Total: \$200.000</u>	26 días. Hotel “El parque” cada día a \$35.000 Cada uno: \$910.000 <u>Total: \$1.820.000</u>	Por semana: \$150.000 Cada uno: \$750.000 <u>Total: \$1.500.000</u>	\$3.720.000

	ACTIVIDAD	TOTAL
Total de costos durante la implementación del proyecto.	Filtro de agua. 1	\$ 224.500
	Filtro alcalino. 2	\$ 155.000
	Filtro Ultravioleta 3	\$ 50.000
	Fase I	\$117.200
	Fase II	\$97.500
	Fase III	\$60.000
	Fase IV	\$450.500
	Viáticos personales y demás	\$3.720.000
	<b>TOTAL</b>	<b>\$4.874.700</b>

Esquema 14 Tabla de costos del trabajo completo. Autores del proyecto, 2023

## 11.0 ANEXO 11. CARTA DIRIGIDA A RECTORIA DE LA INSTITUCIÓN KIRPALAMAR



UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA  
NACIONAL  
Educación de Educadores

Bogotá, D.C., 09 de junio de 2022

Señores

Directivos de la Institución Educativa Departamental Kirpalamar

**JOSÉ LUIS MORENO SANABRIA**  
Rector

**DIANA GODOY**  
Coordinadora de la comunidad de San José

**Referencia: Autorización de Implementación del trabajo de grado. Escuela La Mesa**

Reciban un cordial Saludo.

Dentro de la actividad académica denominada Trabajo de Grado, del programa de Licenciatura en Física de la Universidad Pedagógica Nacional, los estudiantes **Brian David Sánchez Rincón**, identificado con CC. 1012466324 de Bogotá, código estudiantil 2018246060 y **María Paula Clavijo Gómez**, identificada con CC. 1001317128 de Bogotá, código estudiantil. 2018246016, han presentado su proyecto de trabajo de grado titulado "Enseñanza de las ciencias en comunidades rurales, basado en los conceptos de densidad y potabilidad: construcción de un filtro de agua, en la comunidad de san José en el municipio de Arbeláez" el cual ha sido aprobado por la dirección curricular del programa de la licenciatura en Física.

Para el desarrollo de las actividades académicas del proyecto, los estudiantes han elegido realizar el trabajo de investigación en la **Institución Educativa departamental Kirpalamar, sede La Mesa**, que se encuentra ubicada en la vereda de San José en el municipio de Arbeláez y en la comunidad de San José coordinada por la señora Diana Godoy.

El trabajo contempla tres fases:

**Primera fase:** Reconocimiento contextual del territorio y conocimiento de la problemática a partir de la documentación existente y de entrevistas a los representantes Institucionales. Se llevará a cabo a partir de la recolección de información; construcción del grupo con el cual se desarrollará la (Investigación-Acción). Realización de talleres, los cuales funcionan como elementos analizadores. Inicio de trabajo de campo (este trabajo está relacionado con las entrevistas que se les realizarán a los representantes Institucionales)

**Segunda fase:** Proceso de construcción de conocimientos a partir de los múltiples puntos de vista, experiencias y conocimientos de los participantes. Trabajo de campo (proyectos

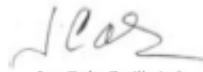
y trabajos que se realizarán con los estudiantes de la escuela (Kirpalamar, en el municipio de Arbeláez) Análisis de trabajos y talleres de sistematización de experiencias a propósito de la construcción del filtro. Implementación del filtro de agua.

**Tercera fase:** Elaboración y entrega del informe final a la dirección de la Institución Educativa y a la comunidad San José; presentación ante la línea de los avances del proyecto y presentación del trabajo final en el programa de licenciatura en Física.

Conocedores de la experiencia de la comunidad de San José y del trabajo académico de la escuela La Mesa, solicitamos comedidamente se conceda el permiso los estudiantes antes mencionados, para la realización del trabajo práctico, en particular la realización del reconocimiento contextual que se tiene previsto llevar a cabo en las próximas semanas.

Agradecemos de antemano su valiosa colaboración en el proceso de formación de los futuros licenciados en Física.

Atentamente:



Juan Carlos Castillo Ayala

---

**JUAN CARLOS CASTILLO AYALA**  
Asesor trabajo de grado  
Profesor  
Departamento de Física  
Universidad Pedagógica Nacional  
jccastillo@pedagogica.edu.co



---

**GIOVANNY SIERRA VARGAS**  
Coordinador de línea de profundización:  
Enseñanza de las ciencias desde una perspectiva cultural  
Programa Licenciatura en Física -U.P.N.  
Universidad Pedagógica Nacional  
gsierrav@pedagogica.edu.co

12.0 ANEXO 12. CRONOGRAMA

IMPLEMENTACIÓN: FECHA DE INICIO (4 DE JULIO, 2022), FECHA DE FINALIZACIÓN (02 DE DICIEMBRE, 2022)

		jul-04	jul-05	jul-06	jul-07	jul-08
	FASE I	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
ACTIVIDAD 1	Preguntas a directivos					
ACTIVIDAD 2	¿El agua es indispensable para nuestra vida?					
ACTIVIDAD 3	¿Cómo se forma la lluvia?					
ACTIVIDAD 4	Con la P de potable					
ACTIVIDAD 5	¿Qué le pasa a nuestro río?					
ACTIVIDAD 6	¿Qué vaso de agua puedo beber?					
	FASE II	jul-11	jul-12	jul-13	jul-14	jul-15
ACTIVIDAD 1	¿Flota o se hunde?					
ACTIVIDAD 2	Cambiar la densidad del agua					
ACTIVIDAD 3	Agua de colores					
ACTIVIDAD 4	Denso y espeso					
ACTIVIDAD 5	Comparando densidades					
		jul-18	jul-19	jul-20	jul-21	jul-22
ACTIVIDAD 6	Fluidos. Diviertete					
ACTIVIDAD 7	Fluidos al flote					
	FASE III					
ACTIVIDAD 1	Filtrando con coladores					
ACTIVIDAD 2	Filtrando estudiantes					
ACTIVIDAD 3	Calidad y distribución del agua					

		jul-25	jul-26	jul-27	jul-28	jul-29
ACTIVIDAD 4	Recoleccion de implementos					
ACTIVIDAD 4.1	Preparacion de implementos					
ACTIVIDAD 4.2	Enseñanza del fenomeno					
ACTIVIDAD 4.3	Construcción del filtro, parte 1 (preparación)					
	FASE IV	ago-05			sep-29	dic-02
ACTIVIDAD 4.4	Creacion, filtro de agua, en compañía de los estudiantes, parte 2 (construcción y entrega de diploma)					
ACTIVIDAD 5	Recoleccion, muestras de agua					
ACTIVIDAD 6	Analisis, muestras de agua					
ACTIVIDAD 7	Creacion de la base del filtro					
ACTIVIDAD 8	Creacion de la base del filtro 2					
		sep-26	sep-27	sep-28	sep-29	sep-30
ACTIVIDAD 9	¿Es o no es potable?					
ACTIVIDAD 10	Mundo Micro					
		oct-24	oct-25	oct-26	oct-27	oct-28
ACTIVIDAD 11	Instalación filtro alcalino y lampara Ultravioleta					



13.0 ANEXO 13. INFOGRAFÍAS

David Sánchez Rincón, cód. 2018246060. Paula Clavijo Gómez, cód. 2018246016

## ENSEÑANZA DE LA CONSTRUCCIÓN DE UN FILTRO DE AGUA PARA UNA COMUNIDAD

**1** El agua es una de las sustancias más importantes del planeta. Cubre el 71% de la superficie de la Tierra y el cuerpo humano está compuesto de agua hasta en un 75%.

**2** El agua es vital para una gran cantidad de actividades, incluidas:

- Agricultura
- Ciencia
- Proceso de alimentos
- Calefacción
- Beber

**3** El agua potable llega a través de un suministro municipal, pero a menudo, presenta sabores y olores desagradables, de productos químicos como el cloro, que se utilizan para desinfectarla y mantenerla libre de gérmenes y bacterias.

**4** **FUNCIÓN DEL FILTRO**

- Las partículas sólidas que se encuentran en el agua se separan mediante un medio filtrante, o filtro en este caso carbón activo, que permite el paso del fluido a través, pero retiene las partículas sólidas.
- El carbón se vuelve activo después de calentarlo entre 800 y 1000C en ausencia de oxígeno. Después de este proceso se crean millones de microscópicos poros en su superficie que serán los que ayuden en el proceso de filtrado.
- Una vez que el agua pasa por el carbón activo, este actúa como imán atrapando las impurezas.
- Como resultado se obtiene un agua pura, limpia y sin olores ni sabores no deseados.

**5** El principio teórico de la filtración se fundamenta en la cuantificación de la relación básica de velocidad de un fluido o caudal:

$$\text{Velocidad} = \frac{F}{R}$$

La velocidad del fluido se ve condicionada por la fórmula obtenida fluidodinámica de la ley de Hagen-Poiseuille:

$$dV = \frac{P}{\dots}$$

Como resultado se obtiene un agua pura, limpia y sin olores ni sabores no deseados.

**6 EFECTOS PRÁCTICOS DE LAS VARIABLES DE FILTRACIÓN**

de Hagen-Poiseuille:

$$\frac{dV}{Ad\theta} = \frac{P}{\mu[\alpha \frac{W}{A} + r]}$$

La masa de la torta filtrante (W) se relaciona con el volumen de filtrado (V) mediante un sencillo balance de materia:

$$W = \omega V = \frac{\rho c}{1 - mc} V$$

La constante de resistencia específica de (α) se relaciona con la presión por la fórmula:

$$\alpha = \alpha' P^s$$

**7**

DE ACUERDO CON EL DIÁMETRO DEL PORO DEL MEDIO FILTRANTE, SURGEN LAS SIGUIENTES CATEGORÍAS:

- Hiperfiltración**: Proceso de filtración, diámetro superior a 10 micras.
- Microfiltración**: Tamaño del poro varía entre 0,2 y 10 micras.
- Ultrafiltración**: Separar molécula superior a los 10<sup>-3</sup> Dalton/mol.
- Nanofiltración**: Retener moléculas superiores a los 200.

**8 EJEMPLOS DE SUSTANCIAS FRECUENTEMENTE EMPLEADAS PARA LA AYUDA DE FILTRACIÓN SON:**

- Tierras de diatomeas o tierras diatomáceas (silice de alta pureza)
- Tierras de Kieselguhr (diatomita)
- Perlita o lava expandida (silicato alcalino de aluminio)
- Fibras de celulosa o pulpa de madera molida
- Carbón activado

Teoría de filtración

Tamaño de partículas y concentración

Medio filtrante

Presión

Viscosidad y temperatura

Capacidad en la retención de sólidos

Permeabilidad al fluido y resistencia a las presiones de filtración

Compatibilidad y resistencia química con la mezcla

Adaptación al equipo de filtración y mantenimiento

Relación vida útil y coste

DAVID SÁNCHEZ RINCÓN. 2018246060 – PAULA CLAVIJO GÓMEZ. 2018246016

## IMPLEMENTACIÓN EN LA COMUNIDAD DE SAN JOSÉ EN EL MUNICIPIO DE ARBELÁEZ

¿QUÉ ES REALIDAD?

¿QUÉ ES CONOCIMIENTO?

¿QUÉ ES CIENCIA?

LA REALIDAD SON REPRESENTACIONES, IMÁGENES O SÍMBOLOS QUE NOS CREAMOS A PARTIR DE ALGO

LA REALIDAD ES ALGO QUE ESTÁ AFUERA DE NOSOTROS, DE NUESTRO ENTORNO. NUNCA SE CONOCERÁ LA REALIDAD EN SU TOTALIDAD.

POR EJEMPLO: SIENDO PARTE DEL SISTEMA, NO PODEMOS CONOCER EL SISTEMA, TENEMOS UNA INTERACCIÓN CON EL A TRAVÉS DE NUESTROS SENTIDOS Y ESA ES UNA LIMITACIÓN, POR ELLO NO PODEMOS CONOCER TOTALMENTE TODO EL SISTEMA (REALIDAD).

LA CIENCIA ES UN SISTEMA QUE CONSTRUYE CONOCIMIENTO A PARTIR DE DIVERSAS EXPERIMENTOS. ESTE CONOCIMIENTO SE OBTIENE A PARTIR DE LA OBSERVACIÓN O EXPERIMENTACIÓN PARA DAR UNA RESPUESTA A

LA **CENCIA** ES UN SISTEMA QUE CONSTRUYE **CONOCIMIENTO** A PARTIR DE DIVERSAS **PRÁCTICAS**. ESTE CONOCIMIENTO SE OBTIENE A PARTIR DE LA **OBSERVACIÓN Y EXPERIMENTACIÓN** PARA DAR UNA **RESPUESTA** A LO QUE SE **INDAGABA**.

CONOCIMIENTO ES LA **INFORMACIÓN** QUE EL **INDIVIDUO** POSEE EN SU **MENTE**, **PERSONALIZADA Y SUBJETIVA**, RELACIONADA CON HECHOS, PROCEDIMIENTOS, CONCEPTOS, INTERPRETACIONES, IDEAS, OBSERVACIONES, JUICIOS Y **ELEMENTOS** QUE PUEDEN SER O NO **ÚTILES, PRECISOS O ESTRUCTURALES**.

*metodología ia (investigación - acción)*

ESTE TIPO DE **METODOLOGÍA** SE OCUPA DEL ESTUDIO DE UNA **PROBLEMÁTICA SOCIAL** ESPECÍFICA QUE REQUIERE **SOLUCIÓN** Y QUE AFECTA A UN DETERMINADO GRUPO DE PERSONAS, SEA UNA **COMUNIDAD, ASOCIACIÓN, ESCUELA O EMPRESA**.

EL PROCESO DE LA **INVESTIGACIÓN ACCIÓN** ESTÁ ESTRUCTURADO POR CICLOS Y SE CARACTERIZA POR SU **FLEXIBILIDAD**, PUESTO QUE ES **VÁLIDO E INCLUSO** NECESARIO REALIZAR **AJUSTES** CONFORME SE **AVANZA** EN EL ESTUDIO, HASTA QUE SE **ALCANZA EL CAMBIO O LA SOLUCIÓN** AL PROBLEMA. ENSEGUIDA SE ENLISTAN LOS CICLOS DEL PROCESO:

DE ACUERDO CON HERNÁNDEZ, FERNÁNDEZ Y BAPTISTA (2014)

ENLISTAN LOS CICLOS DEL PROCESO:

- Detección y diagnóstico del problema de investigación.
- Elaboración de plan para solucionar el problema o introducir el cambio
- Implementación del plan y evaluación de resultados
- Realimentación, la cual conduce a un nuevo diagnóstico y a una nueva espiral de reflexión y acción.

BAPTISTA (2014)

BIBLIOGRAFÍA: MARTÍ, J. (S.F.). LA INVESTIGACIÓN – ACCIÓN PARTICIPATIVA. ESTRUCTURA Y FASES. MADRID: UNIVERSIDAD COMPLUTENSE.

## 14.0 ANEXO 14. RESUMENES DE ARTÍCULOS

### LA PROBLEMÁTICA DEL TRATAMIENTO DEL AGUA POTABLE

Cada ser humano reconoce que una de las sustancias más importantes del planeta y aun del cuerpo humano es el agua, se sabe que es vital para una gran cantidad de actividades que se desarrollan diariamente, desde una lavada de trastes, proceso de alimentación, agricultura, medicina, ciencia, hasta lo más importante, beber.

Las actividades que día a día se desarrollan van dejando rastros inalterables en el agua, el lavar un carro, ir al baño, regar el jardín, entre otras cosas; en consecuencia, producen residuos

líquidos colmados de contaminantes y a esto se le conoce como “aguas residuales” que al pasar de los años se han convertido en un gran problema ambiental ya que al no ser tratadas como se deben pueden impurificar ríos, mares e incluso fuentes de agua para el consumo humano.

Muchos se han dado a la tarea de estudiar a profundidad diversos métodos y técnicas para remover los contaminantes que se han producido a causa de las industrias que se encuentran en nuestro país, pero no han sido suficientes por los diferentes materiales a usar y por sus altos costos.

En la cotidianidad se ha convertido un gran reto el encontrar agua que sea realmente natural, fuera de químicos y conservantes, esto mismo ha permitido que muchos de los ciudadanos consuman agua embotellada o de bolsa que se adquiere en una distribuidora pública, debido a que la gran mayoría no confían en el líquido que sale del grifo de nuestros hogares, trabajos, colegios y demás. De esa gran mayoría que no tienen la confianza de beber este líquido han tenido diversas experiencias que han marcado sus vidas o simplemente han escuchado testimonios de lo sucedido y prefieren no arriesgarse. En el líquido que proviene del grifo se encuentran una gran cantidad de elementos altamente tóxicos para el cuerpo humano como lo es el mercurio, nitratos, cadmio; transmitir enfermedades como la diarrea, el cólera, la fiebre tifoidea, la poliomielitis y la lista continúa.

El procedimiento de desinfección de aguas mediante el empleo de cloro o compuestos clorados de las aguas se inició a darse a principios del siglo XX, hoy en día aquellos métodos de desinfección del agua abarcan parcialmente nuestro país dando una excepción a aquellas zonas rurales muy aisladas. el método más usado es la cloración con diversos compuestos, pero a menudo el “agua potable” presenta sabores y olores desagradables debido al proceso que se utiliza para desinfectarla y mantenerla libre de gérmenes y bacterias.

La filtración del agua permite potabilizar y purificar el agua a tal grado que esta sea apta para el consumo humano, el método es una serie de pasos a través de equipos en el que cada uno realiza una parte del proceso de filtración y purificación buscando así disminuir las impurezas físicas, químicas y organolépticas del agua.

La filtración con arena elimina la turbiedad y los organismos patógenos a través de procesos biológicos, físicos y químicos; por lo general la arena es el material más reconocido y empleado como medio filtrante.

La filtración con carbón activado elimina el cloro, sabores, olores y demás químicos orgánicos dando una calidad biológica al agua.

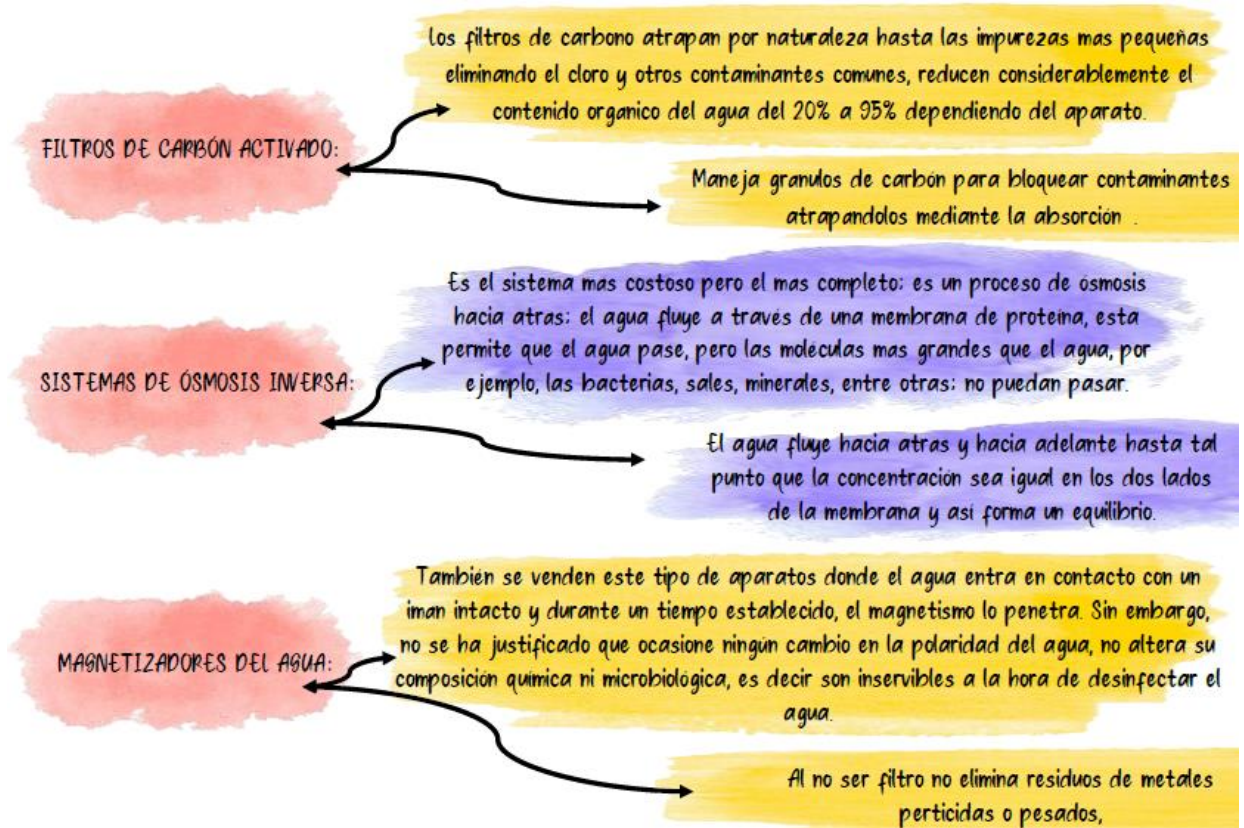
Sin embargo, cabe resalta que en el procedimiento público potable, no suele haber filtros de agua después de la “desinfección” ya que supone que es el último paso del proceso en el tratamiento del agua, no obstante, los ciudadanos implementan un tratamiento casero (como hervir el agua que sale del grifo) o compran filtros que venden en las revistas, tiendas, centros comerciales u otros lugares que se encargan de proveer este sistema.

El tratamiento con ozono desinfectante del agua es un proceso más costoso, pero más adecuado comparado al tratamiento con cloro; el tratamiento con ozono es el que menos residuos orgánicos deja en el agua, elimina sustancias tóxicas como el cianuro, oxidación de compuestos orgánicos, eliminación de partículas, bacterias, virus, parásitos; se destaca por ser un buen oxidante respecto a otros agentes potabilizadores.

La fluoración del agua no es un método de potabilización del agua, sin embargo, se basa en un beneficio de añadir este elemento con el fin de prevenir la caries dental, algunos de los países empezaron a fluorar las aguas pese a que puede reducir la caries dental, la salud pública insiste en que aumenta el riesgo de padecer fractura de fémur e incluso cáncer de hígado, tiroides, etc. Circunstancialmente no se ha valorado que al añadir alguna sustancia química al agua tiene como contrapeso un efecto perjudicial o indeseable y en este caso los riesgos prevalecen a los beneficios.

Como anteriormente se mencionó, se venden diversos purificadores de agua para añadirlo en el grifo con el fin de evitar desagradables olores, sabores que contiene la red de distribución pública; en su generalidad se trata de filtros de carbón activado o de arena; cabe resaltar que su capacidad de duración es muy mínima (aproximadamente 6 meses) dependiendo del filtro y su modo de uso.

Actualmente se hallan diferentes métodos de purificación de agua y en diversos casos están unidos en un mismo aparato:



Al pasar los días cada vez será más difícil lograr obtener agua natural (pura). En el planeta tierra la contaminación del agua es un factor fundamental, en algunos lugares se encuentran sequias periódicas; por esto mismo las autoridades sanitarias investigan y desarrollan diferentes métodos para controlar y aumentar tratamientos de agua para así poder adquirir una “calidad” de agua aceptable.

Para ello una gran parte prima en nosotros, el aprovechar el agua sin desperdiciarla (cerrar el grifo ante el lavado de manos, dientes; agua que no se bebe no dejarla caer; regar el jardín de noche; etc.).

El problema del agua se puede observar en la vida cotidiana y tiene una perspectiva global. La protección ecológica del planeta es la que por último nos puede lograr a obtener un agua pura, natural y de calidad.

## **ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR EL AGUA Y SANEAMIENTO BÁSICO EN COLOMBIA**

Este artículo de Rodríguez-Miranda fue escogido debido a su análisis correspondiente a las enfermedades producidas por contaminación, en los recursos hídricos especialmente colombianos y su planteamiento estadístico en las inversiones del estado a mejorar los problemas que tiene el país con respecto a la cobertura de aguas residuales, tratamiento de aguas residuales y comportamiento de enfermedades transmitidas por el agua.

En primera instancia el autor coloca en primer plano los datos obtenidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS) en donde resalta principales problemáticas con respecto a fuentes hídricas y que involucra a un cierto porcentaje de la población mundial, por ejemplo; El 10% de la población mundial consume alimentos regados con aguas residuales sin tratar, y el 32% de la población mundial no tiene acceso a servicios básicos de saneamiento adecuados, debido únicamente a estos problemas es estimada una mortalidad cercana a 280 000 personas. Por tanto, el 4% de la mortalidad mundial total es vinculada con la calidad, higiene y saneamiento. En América Latina y el Caribe, la enfermedad diarreica aguda (EDA) es una de las diez principales causas de muerte por problemas de calidad del agua, principalmente debido a la mala gestión de las aguas residuales.

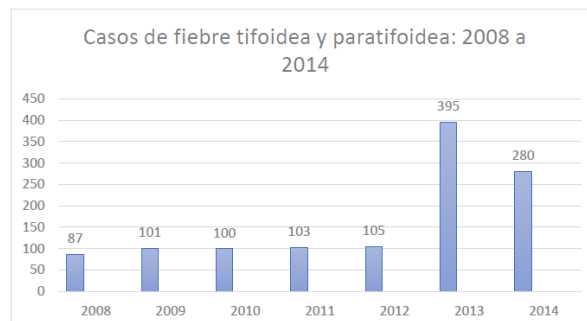
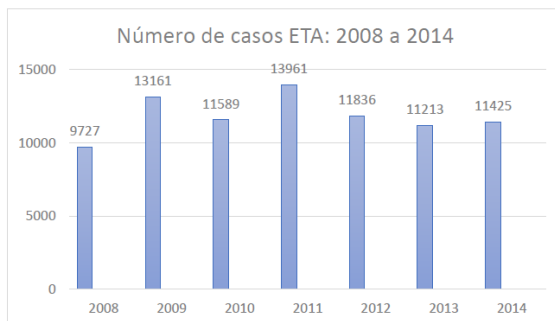
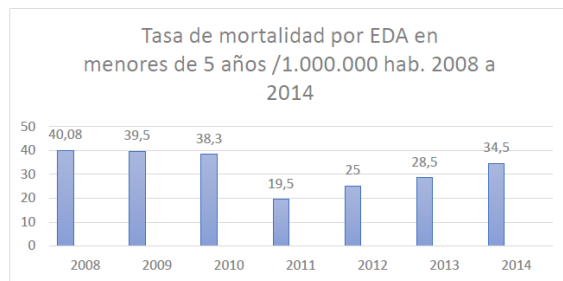
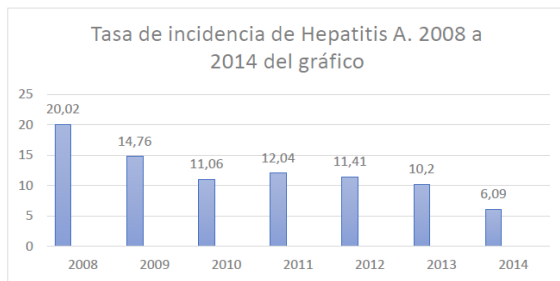
Uno de los grandes problemas que plantea el autor es que necesariamente el manejo de agua residuales no solo afecta a las comunidades rurales o sectores urbanos que no cuentan con recursos hídricos sino, que también afecta indirectamente a los consumidores de ciertos productos agrícolas por tanto la preocupación consiste en que las aguas residuales pueden afectar las fuentes de agua utilizadas para regar los cultivos por humanos que las consumen directa o indirectamente por animales que luego son consumidos por humanos, lo que representa un peligro para la salud.

En el artículo se hace un estudio en un periodo de años de 2008 a 2014 donde se pueden determinar la tendencia de algunas de las enfermedades relacionadas con la contaminación hídrica. Estas enfermedades están relacionadas con enfermedad diarreica aguda (EDA), enfermedades transmitidas por alimentos (ETA), fiebre tifoidea y paratifoidea y hepatitis A. Por tanto, con este estudio se puede llevar a la comparación y el análisis correspondiente.

Los resultados planteados en el artículo, el autor se basa en el informe de la organización mundial de la salud publicado en el año 2015 donde reporta para Colombia los siguientes indicadores desde el año 1990; el autor evidencia los estudios realizados “En el informe, la

población urbana estimada en 2015 Pasó del 68 % en 1990 al 76 % en 2015. Saneamiento básico en áreas urbanas aumentó de 93% a 97% Entre 1990 y 2015, el 3% de la población seguía padeciendo mala higiene básica. En el área rural, la cobertura de saneamiento básico pasó de 45 % a 74 % en el mismo periodo; quedando en situación de deficiencia un 26 % de la población. A nivel nacional la cobertura pasó de 78 % a 91 %”.

A continuación, se hará evidente gráficamente los estudios realizados en relación con la incidencia de algunas de las enfermedades de carácter hídrico, tales como hepatitis A, enfermedad diarreica aguda EDA, enfermedades transmitidas por alimentos ETA y fiebre tifoidea y paratifoidea, para el periodo 2008 a 2014.







**UNIVERSIDAD PEDAGOGICA  
NACIONAL**